UNIVERSITÉ DE PARIS VII
FACULTÉ DE MÉDECINE XAVIER-BICHAT

ANNÉE 1972 N° 112

THÈSE

pour le

DOCTORAT EN MÉDECINE

(Diplôme d'État)

par

RADIER Patrice
Né le 14 mars 1946, à Paris (16e)

Présentée et soutenue publiquement le

CORRÉLATION ENTRE L'ÉLECTROENCÉPHALOGRAMME ET LE RHÉOGRAMME BITEMPORAL AU COURS DE LA SÉNESCENCE

Président : Mr. MARCHE, Professeur.

DUPUYTREN - COPY
9, Rue Dupuytren
PARIS (6e)
1972

UNIVERSITÉ DE PARIS VII
FACULTÉ DE MÉDECINE XAVIER-BICHAT

ANNÉE 1972 N°

THÈSE

pour le

DOCTORAT EN MÉDECINE

(Diplôme d'État)

par

RADIER Patrice

Né le 14 mars 1946, à Paris (16e)

Présentée et soutenue publiquement le

CORRÉLATION ENTRE L'ÉLECTROENCÉPHALOGRAMME ET LE RHÉOGRAMME BITEMPORAL AU COURS DE LA SÉNESCENCE

Président : Mr. MARCHE, Professeur.

DUPUYTREN - COPY
9, Rue Dupuytren
PARIS (6e)
1972

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

A MES PARENTS,

avec mon amour filial.

A Monsieur le Professeur J. MARCHE

Titulaire de la Chaire de Thérapeutique appliquée
à la Faculté Necker - Enfants-Malades

qui nous a fait le grand honneur
d'accepter la présidence de notre
thèse.
Hommages respectueux.

A NOTRE JURY DE THÈSE

A NOS MAÎTRES

DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE XAVIER-BICHAT

A Monsieur le Docteur Cl. BERGOGNE

Médecin de l'Institut Prophylactique

qui nous a fait l'honneur de nous confier le sujet de cette thèse et qui nous a guidé dans la réalisation de ce travail. Qu'il veuille bien trouver ici le témoignage de notre reconnaissance.

A Monsieur le Docteur H. RUBINSTEIN

Attaché au Laboratoire de Neurophysiologie
de la Clinique des Maladies du Système nerveux

Faculté Pitié-Salpêtrière

A MES COUSINS,

Monsieur le Docteur Georges MARCEL

Ancien Chef de Clinique à la Faculté de Médecine
de Paris

Médecin de l'Hôpital de Sèvres

Monsieur le Docteur Georges Antony MARCEL

Chef de Clinique-Assistant
du Centre Hospitalo-universitaire Henri Mondor
à Créteil

CORRÉLATION

ENTRE

L'ÉLECTROENCÉPHALOGRAMME

ET

LE RHÉOGRAMME BITEMPORAL

AU COURS DE LA SÉNESCENCE

I N T R O D U C T I O N

A l'occasion d'examens gérontologiques pratiqués à l'Institut Prophylactique, dans le Service du Docteur Cl. BERGOGNE, où nous avons effectué notre stage interné, nous avons constaté qu'un certain nombre de sujets présentent des perturbations de leur électroencéphalogramme attribuées habituellement à une étiologie vasculaire. Dans ces cas, les tracés montrent des signes irritatifs cérébraux, mais aucun d'entre eux n'est vraiment spécifique d'une cause circulatoire.

Or, la rhéographie bitemporale explore la vascularisation cérébrale en donnant une idée globale du débit systolique et des résistances périphériques.

Nous avons donc voulu savoir s'il existait une corrélation entre les électroencéphalogrammes des "vasculaires" et les rhéogrammes bitemporaux. Pour cela, nous avons étudié les E.E.G. et les rhéogrammes bitemporaux chez cinquante sujets âgés de 35 à 85 ans.

Avant d'envisager cette étude, nous traiterons :

1)- de la rhéographie,

2)- de la rhéographie bitemporale au cours de la sénescence cardio-vasculaire,

3)- de l'électroencéphalogramme au cours du vieillissement,

4)- de l'électroencéphalogramme en pathologie cardio-vasculaire chez les gens âgés.

LA RHÉOGRAPHIE

HISTORIQUE

En 1945, HOLZER et collaborateurs pensèrent à utiliser les variations de conductibilité dans un territoire déterminé pour enregistrer la valeur du flux sanguin dans ce territoire. Ils mirent au point un appareillage électronique et dénommèrent la méthode Rhéographie. A la suite des travaux de HOLZER, POLZER, SCHUHFRIED, HEEGER et KAINDL, celle-ci prit rapidement de l'expansion.

Après le rhéocardiogramme de HOLZER en 1945, vint le rhéogramme du tronc réalisé par POLZER et SCHUHFRIED en 1949, puis par l'école italienne (NATTERO, GRECO, SAVIO). En 1950, POLZER et SCHUHFRIED publient les premiers travaux importants sur la rhéographie des membres.

En 1957, HEEGER réalise le rhéogramme précordial ; FEJFAR, puis BASIN signalent l'intérêt du rhéogramme total du tronc pour l'étude du débit cardiaque.

En 1955, MONIZ de BETTENCOURT, au Portugal, suivi des auteurs autrichiens, entreprend l'étude du rhéogramme hépatique et souligne son intérêt dans les foies cardiaques, les cirrhoses, les hépatites.

La rhéographie est enfin utilisée à tous les niveaux et l'on décrit le rhéogramme utérin, rénal, carotidien, jugulaire.

En France, ce furent JACQUET et MERLEN qui introduisirent la méthode.

JACQUET insiste sur le fait que le rhéogramme n'explore pas seulement la circulation artérielle, mais l'ensemble des phénomènes rhéologiques d'origine circulatoire se déroulant dans le secteur exploré.

MERLEN a étudié le rhéogramme sur un plan plus général, ainsi que la rhéographie crânienne.

Dès 1950, POLZER et SCHUHFRIED enregistrèrent les premiers rhéogrammes crâniens. Expérimentalement, KAINDL enregistre des rhéogrammes grâce à des électrodes intra-cérébrales ; celles-ci donnent des courbes comparables aux tracés enregistrés avec électrodes externes. Il considère donc que la rhéographie crânienne, telle qu'elle est réalisée en clinique, explore réellement la circulation intra-crânienne.

En Italie, SERRA (1955), GENTILI, GARDINI et ORLANDI (1957) GARBINI et DE MARCHI, PRATESI, NUTI et SCIAGRIA (1958), GENTILI, LUGARESI (1960) publient des travaux d'ordre général sur la rhéoencéphalographie, ses possibilités diagnostiques et son utilité dans l'étude de l'hémodynamique cérébrale. A cette époque, hormis les travaux de POLZER et SCHUHFRIED, on note en Autriche, dans le même ordre d'idées, les travaux de JENKER, SPUNDA et, en France, ceux de MERLEN.

Sur le plan expérimental, FERUGLIO (1961) étudie la courbe en fonction de l'âge. KEDROW (1948) avait déjà apporté d'intéressantes notions sur l'étude quantitative de la courbe. D'AYALA VALVA (1962) étudie l'effet des changements de posture, STRANEO (1962) le bruit, KOTTMEYER (1963) le rôle du clampage temporaire

des artères carotides, DIGLIESI (1964) le rôle de l'odorat. MARIN-CHESCU (1965), DELGUERCIO (1963), MARTELLI (1964) s'intéressent aux corrélations avec l'électroencéphalogramme.

Les réactions à diverses drogues sont étudiées au moyen de la rhéographie par divers auteurs.

L'école russe insiste sur l'étude des psychoses vasculaires et séniles (AD DOIL'NITSYNA, 1964). Le Roumain DAVID montre l'intérêt de la méthode pour l'étude de la réactivité psychologique (1966). En France, SOULAIRAC avait étudié les désordres mentaux artériopathiques dès 1961.

Citons les travaux de KIPSHIDE (1963), VITOLO (1963), ZINNARI (1965) sur l'hypertension artérielle ; de CURRO DOSSI (1964) sur le diabète ; de ZIEMNOWICZ RADVAN (1965) sur les maladies vasculaires et cardiaques ; de PURINI sur les traumatismes crâniens (1965), de MARTELLI (1964) dans les séquelles d'infarctus myocardique ; d'ESPOSITO (1963) chez le nouveau-né ; de GARBINI dans les maladies cardiaques et les céphalées ; de GREGORIO (1963) dans l'insuffisance respiratoire et l'obésité ; de BARBERO (1964) dans le syndrome subjectif des traumatismes crâniens.

ORLANDI (1957) publie les critères permettant de différencier les affections vasculaires des néoplasies au niveau de l'encéphale. Plusieurs auteurs réalisent l'étude comparative des courbes au cours d'un traitement.

GOUGEROT, en 1962, suivi de MARSTAL, BLOCH et MARTIN, étudie l'appareillage, la méthode, la multiplication du nombre des électrodes exploratrices.

D'une manière générale, la rhéographie crânienne est moins étudiée que la rhéographie périphérique. Elle est en fait plus

complexe étant donné la dispersion et l'importance des divers flux artériels et veineux dans un territoire semi-hémisphérique et clos (BARROUSSEL).

PRINCIPE ET BUT DE LA RHEOGRAPHIE

La rhéographie ou pléthysmographie par impédance est une technique qui consiste à enregistrer les variations de conductibilité électrique en rapport avec les variations ioniques dues au passage de l'onde pulsatile. Elle se propose de donner une idée des conditions d'irrigation sanguine sur différentes parties du corps. Elle "évalue l'hémodynamique par l'électricité".

Un secteur de l'organisme est traversé par un courant de haute fréquence ; on enregistre par le déséquilibre d'un pont de Wheaston les variations d'impédance électrique liées au passage de l'onde pulsatile dans ce segment corporel. L'augmentation du volume vasculaire accroît en effet la conductibilité, fonction de la charge ionique du sang, le meilleur tissu conducteur de l'organisme, ce qui module le courant de haute fréquence.

Lors de l'afflux systolique, il se produit une augmentation du volume sanguin et un accroissement de la conductibilité. De ce fait, l'impédance diminue. Au contraire, lorsque le sang se retire, la conductibilité diminue et l'impédance augmente.

Sur le plan pratique, on n'enregistre donc que des variations de débit, induites par la circulation, c'est-à-dire qu'un débit laminaire, où les entrées sont exactement équilibrées par les sorties au même moment, donne un tracé plat.

Le rhéogramme obtenu par cette méthode est une courbe dont les variations d'amplitude, de sens et de pente répondent aux mo-

difications physiques intervenant dans le pont de Wheaston, donc aux variations de l'équilibre circulatoire dans le secteur exploré.

TECHNIQUE ET MATERIEL UTILISE

Un courant alternatif alimente le pont de Wheaston. On introduit la partie du corps à examiner dans ce pont de mesure à l'aide de deux électrodes. Le patient sur lequel on effectue les mesures occupe l'une des quatre branches du pont de Wheaston.

La branche témoin se compose d'une capacité variable et d'une résistance variable. En réglant la branche-témoin, on parvient à déterminer la résistance du patient, ainsi que la capacité.

Il y a équilibre du pont lorsque la branche témoin présente la même capacité et la même résistance que la branche patient. De cette manière, on peut déterminer la résistance chez le patient lui-même.

- Etalonnage :

Parallèlement au patient, se trouve une résistance, puis parallèlement encore d'autres résistances. Les résistances parallèles sont branchées grâce à une touche. Une pression sur la touche provoque une augmentation de la conductibilité. Cette augmentation de la conductibilité est comparée aux variations de conductibilité constatées sur les parties du corps soumises aux mesures. Comme point de repère, on recommande généralement une diminution de la résistance de 0,1 Ω ou de 0,5 Ω pour les plus fortes amplitudes.

- Un générateur fournit au pont de mesure un courant alternatif de haute fréquence (de 20.000 à 30.000 vibrations seconde) dont l'intensité est environ de 10 mA. Le patient ne ressent donc pas le passage du courant électrique dans le corps.

- Les variations de conductibilité électriques étant minimes, un amplificateur est nécessaire.

- L'enregistrement se fait au moyen d'un électrocardiographe traditionnel relié au rhéographe.

Il est essentiel d'avoir un courant électrique rigoureusement constant, un appareil parfaitement étalonné et un écartement d'électrodes rigoureusement calculé.

ELEMENTS CONCOURANT A L'INSCRIPTION DE LA COURBE

Comme le souligne BATTINO, on peut dire d'une façon générale que les variations de débit sont directement proportionnelles aux variations de pression et inversement proportionnelles aux variations de résistance, ce qui peut s'écrire $\triangle D = \triangle p / \triangle R$. La loi de Poiseuille établit d'ailleurs une équation numérique entre ces facteurs. Ces éléments de pression et de résistance sont eux-mêmes complexes :

1°)- La pression :

Elle s'exprime par la loi de MARIOTTE : elle est proportionnelle à la force et inversement proportionnelle à la surface, ce qui signifie que cette pression sera fonction :

- de la force d'éjection du ventricule gauche,
- de sa transmission à travers l'arbre artériel,
- du calibre du vaisseau ; la pression s'élèvera lorsque le calibre diminuera.

2°)- La résistance,

est elle-même fonction de plusieurs facteurs :

- un facteur vasculaire mural, la résistance augmentant avec l'atteinte de l'armature musculo-élastique du vaisseau ;

- un facteur intra-vasculaire complexe, fonction de la viscosité du sang et des contre-pressions représentant la résis-

tance capillaro-veineuse ;

- un facteur extra-vasculaire, représenté par les contre-pressions qu'exercent les parties molles sur la paroi externe du vaisseau.

On voit donc que la variation de débit induite par le passage de l'ondée sanguine dépend de nombreux facteurs qui peuvent se surajouter ou s'annuler, rendant l'interprétation de la courbe parfois délicate.

MORPHOLOGIE ET SIGNIFICATION DU RHÉOGRAMME CRÂNIEN NORMAL

(FIGURE 1)

L'enregistrement est pratiqué avec des connexions telles qu'à une augmentation de la conductibilité corresponde une déviation vers le haut, c'est-à-dire positive.

- LA BRANCHE ASCENDANTE - AB.

Elle est pratiquement rectiligne, presque verticale, et peut être considérée comme due à la distension de la paroi lors de l'arrivée du flux artériel et à l'énergie de celui-ci.

Le temps d'ascension exprime la modalité d'expansion de la paroi vasculaire.

- LA ZONE DE SOMMET est un plateau descendant dans son ensemble - BC.

Ce plateau est soit rectiligne, soit concave vers le haut, présentant alors, outre le premier sommet B, un deuxième sommet C moins élevé.

Le sommet correspond au moment de l'inversion de la conductivité électrique. Celle-ci traduit la fin de l'afflux artériel et le début du déflux.

- LA PHASE D'EJECTION SYSTOLIQUE.

Elle se mesure sur la ligne iso-électrique du point A au point projeté du point C sur la ligne iso-électrique.

Elle est, chez le sujet ayant un débit systolique normal, égale ou supérieure à 24/100e de seconde.

- LA BRANCHE DESCENDANTE.

Elle est d'allure parabolique. Elle représente une diminution de la conductivité électrique correspondant à la réduction volumétrique, consécutive au déflux. Elle est marquée par l'incisure D, puis par l'onde dicrote E.

- L'INCISURE D.

Elle est due à la fermeture des valvules sigmoïdes de l'aorte.

- L'ONDE DICROTE E.

Elle fait suite à l'incisure D et s'insère entre le tiers moyen et le tiers supérieur. Elle est liée à l'élasticité vasculaire et c'est un bon critère de surveillance des résistances périphériques.

- INDICE DE DEBIT (I.D.) (FIGURE 1)

Il est donné par la formule de KEDROV :

$$I.D. = \frac{A \times 100}{E \times R \times T}$$

A = amplitude de l'onde, du sommet à la ligne iso-électrique.

E = Test d'amplitude produite par l'introduction dans le circuit d'une résistance connue.

R = Résistance de base du segment corporel examiné (chiffre obtenu par réglage de l'appareil).

T = Temps d'une période mesuré sur la ligne iso-électrique.

L'indice de débit est normal lorsqu'il est compris entre 0,5 et 5. Il ne rend donc compte que d'insuffisance importante.

Il est toutefois assez constant chez un même sujet pour que les variations d'un examen à l'autre soient significatives.

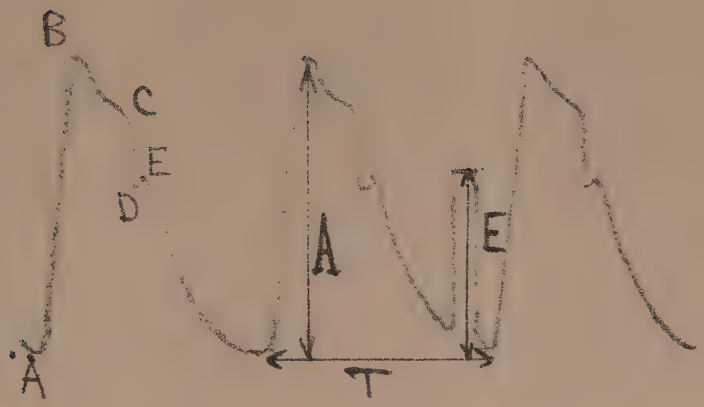


FIGURE 1

INTÉRÊT DE CETTE MÉTHODE D'ENREGISTREMENT

Les avantages de la méthode peuvent se résumer ainsi :

- Absence de tout traumatisme et exploration de l'artère dans les conditions physiologiques. L'artère n'est ni comprimée ni irritée.

- Possibilité d'explorer de toutes petites artères sur lesquelles on ne saurait songer à mettre un brassard oscillométrique et d'étudier avec précision de proche en proche un membre découpé en plusieurs segments.

- Possibilité, en analysant la forme de la courbe, d'obtenir des renseignements :

1)- Sur la souplesse et le degré de sclérose de la paroi artérielle et ceci au niveau de toutes les artères.

2)- Sur l'importance des résistances périphériques artériolaires.

3)- Sur la qualité du débit systolique.

- Possibilité d'étudier directement et sans artifice les effets vaso-moteurs de certains agents ou médicaments en pharmacologie comme en clinique.

- Comparaison de la perméabilité des artères des deux membres inférieurs et supérieurs.

- Appréciation du volume résiduel global en aval d'une sténose et de l'état de la circulation collatérale.

- Etude des acrosyndromes et des perturbations veineuses

- Possibilité d'explorer des artères profondes moyennant certains artifices.

Les défauts de la méthode sont essentiellement l'impossibilité de faire un diagnostic lésionnel précis et la difficulté de calculer un débit qui varie sans cesse (BATTINO).

INTÉRÊT DE LA RHÉOGRAPHIE BITEMPORALE DANS L'ÉTUDE DE LA SÉNESCENCE CARDIO-VASCULAIRE

INTRODUCTION

Il est intéressant de souligner, comme l'a fait BARROUSSEL, le cas très particulier que le crâne représente par :

- sa proximité du coeur et des gros vaisseaux de la base,
- sa constitution : boîte inextensible,
- son irrigation : au départ, quatre grosses artères à débit élevé.

Cl. BERGOGNE et collaborateurs étudièrent les rhéogrammes bitemporaux dans le cadre de bilans gérontologiques. Au cours de ces bilans, il est particulièrement important d'avoir une idée de la dynamique circulatoire des sujets examinés. Celle-ci peut être appréciée cliniquement lorsqu'il existe des signes périphériques d'insuffisance cardiaque (oedème, hépatomégalie, dyspnée d'effort, etc.) ou une atteinte artérielle patente (thrombose d'une grosse artère, par exemple).

Mais dans la majorité des cas, chez des sujets en bonne santé apparente, les investigations habituelles, y compris l'élec-

trocardiogramme, n'apportent guère de renseignements sur la valeur du débit systolique et sur les résistances périphériques.

La rhéographie bitemporale a été utilisée dans ce but. Elle donne des courbes assez comparables au piézogramme carotidien.

Rappelons que cette méthode ne donne ni une mesure exacte du débit, ni une élévation quantitative du degré des résistances périphériques. Elle permet toutefois d'en avoir une idée globale, ce qui est d'un grand intérêt clinique.

La morphologie des courbes est essentiellement déterminée par deux facteurs :

- la force et la durée de l'éjection systolique ;
- l'état des artères périphériques, non seulement au niveau des gros troncs, mais surtout au niveau des résistances périphériques artériolaires.

La morphologie des courbes est constante chez le sujet normal.

Elle est modifiée par :

- l'insuffisance cardiaque qui agit sur le premier facteur,
- les variations du tonus artériel périphérique qui agissent sur la deuxième composante.

ÉVOLUTION DE LA MORPHOLOGIE DES COURBES EN FONCTION DE L'ÂGE

Débit systolique et résistances périphériques vont varier avec l'âge. Mais tant que la fonction cardiaque est normale, le débit systolique variera peu et ce sont surtout les variations des résistances périphériques qu'enregistreront les courbes rhéographiques.

Le sujet jeune présente un rhéogramme du type normal caractérisé par une montée systolique rapide AB, un plateau descendant BC, puis une chute parabolique, interrompue par une incisure D suivie d'une onde de réflexion E. (FIGURE 1).

Lorsque les résistances périphériques augmentent sans que l'éjection systolique soit modifiée, ce qui implique une fonction cardiaque normale, on assiste à une élévation de l'onde de réflexion. Le plateau devient horizontal, puis de plus en plus ascendant. Ces modifications morphologiques peuvent s'observer expérimentalement après l'injection d'adrénaline. Suivant le degré d'élévation des résistances périphériques, on peut classer les courbes par analogie aux courbes piézographiques en type 1, 2, 3 et 4, selon la classification de MEYER-HEINE (FIGURE 2).

Le type 1 traduit une légère élévation des résistances périphériques.

Le type 2, une sclérose déjà plus importante.

Le type 3, toujours pathologique même chez le vieillard,

correspond à des résistances périphériques très élevées ; le point D se trouve très au-dessus du point B.

Le type 4, triangulaire avec une onde de réflexion près du sommet pointu et une continuité des segments AB et BC, ne se rencontre guère que dans les hypertensions artérielles graves et les scléroses artérielles très diffuses.

Au cours du vieillissement, en l'absence de toute insuffisance cardiaque, ces différents types peuvent s'observer et ils correspondent au degré d'élévation des résistances artérielles et artériolaires opposées à l'éjection systolique.

Le type normal est le plus fréquent jusque vers 35 ans.

Après cet âge, le plateau devient ascendant dans un nombre croissant de cas et on observe une proportion de plus en plus importante de type 1. De 35 à 45 ans, ce tracé sera le plus fréquent.

Dès la cinquantaine, on note l'apparition des tracés du type 2 qui seront les plus fréquents après 60 ans.

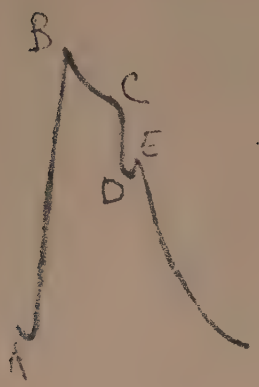
Ces notions avaient déjà été mises en évidence par BENSIMON avec la méthode piézographique.

La rhéographie bitemporale est donc une technique idéale pour apprécier les résistances périphériques, lorsque le débit systolique ne varie pas.

Dans un nombre de cas qui va en augmentant avec l'âge, l'insuffisance cardiaque insipiens va contribuer à modifier la morphologie des courbes qui vient d'être décrite. La baisse du débit systolique modifie le tracé dans le sens inverse de celui que provoque l'augmentation des résistances périphériques, et l'on observe une baisse de l'onde de réflexion et une tendance à

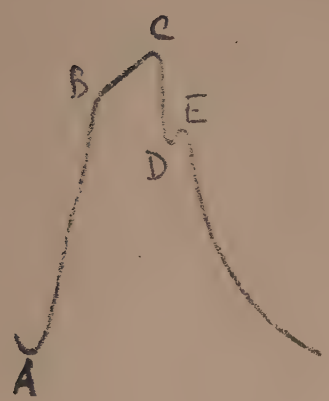
ce que le plateau devienne moins ascendant ou redevienne descendant. On risquerait d'interpréter l'évolution du tracé effectué à deux examens différents comme une baisse des résistances périphériques, alors qu'il s'agit en fait d'une diminution du débit systolique. Il est toutefois possible de distinguer ces deux phénomènes, en ayant recours à l'étude de la chronologie. La phase d'éjection systolique est, chez le sujet normal, égale ou supérieure à 24/100e de seconde. Elle diminue dans la baisse du débit systolique.

Il est donc possible de faire ainsi le diagnostic d'insuffisance de débit systolique et de corriger l'interprétation qu'on aurait pu donner à l'évolution d'une courbe.

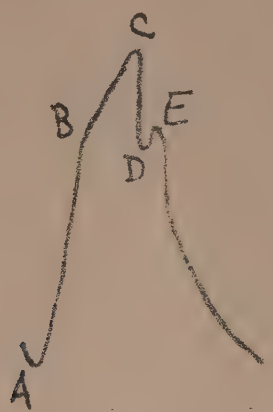


TRACÉ NORMAL

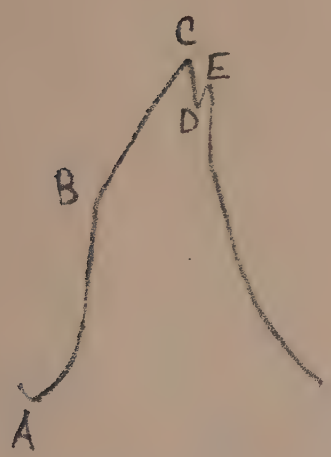
ÉVOLUTION DU TRACÉ EN FONCTION
DE L'AUGMENTATION DES RÉSISTANCES PÉRIPHÉRIQUES :



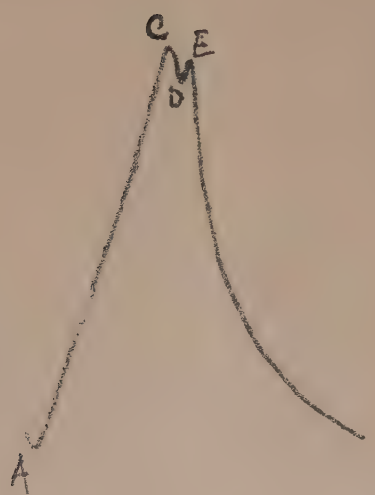
TYPE 1



TYPE 2



TYPE 3



TYPE 4

MODIFICATION POSTURALE DES COURBES RHÉOGRAPHIQUES

Chez le sujet normal et jeune, le passage à l'orthostatisme modifie la courbe : le plateau tend à devenir horizontal ou ascendant ; l'onde de réflexion s'élève ; le plus souvent, l'amplitude et l'indice de débit augmentent.

Cette réaction peut ne pas se produire ou être inversée chez le sujet jeune, du fait d'une hypotension orthostatique, chez l'insuffisant cardiaque du fait d'une mauvaise adaptation circulatoire, chez le sénescent par suite d'une perte de l'élasticité artérielle.

Au cours du vieillissement, on notera avec une fréquence croissante une mauvaise réponse aux tests de posture. Dans certains cas, la diminution d'amplitude est importante.

Il existe une concordance frappante entre cette mauvaise adaptation circulatoire cérébrale et l'existence de symptômes cliniques, principalement les vertiges posturaux si fréquents chez les vieillards.

CONCLUSIONS

1)- Par la méthode rhéographique bitemporale, on peut avoir une idée globale du débit systolique et des résistances périphériques. Lorsque la chronologie de l'éjection systolique est raccourcie plus que le rythme ne le permet, il existe une insuffisance cardiaque patente ou incipiens.

2)- Lorsque l'éjection systolique est normale, les résistances périphériques peuvent être appréciées en tenant compte de la morphologie de la courbe suivant les différents types décrits en piézographie par MEYER-HEINE.

3)- Au cours d'examens gérontologiques, il est possible de voir si un sujet présente des modifications de la chronologie et de la morphologie de son tracé analogues à celles qui sont observées dans la même tranche d'âge, ou si, au contraire, il présente un tracé rhéographique plus juvénile ou plus perturbé.

4)- Chez le vieillard, dans un grand nombre de cas, il existe à la fois une diminution du débit et des résistances périphériques fortement élevées. On obtient alors des tracés très caractéristiques, sans plateau, avec une phase systolique raccourcie, un sommet pointu ou rond, une onde de réflexion qui peut être plus ou moins haute, mais qui reste généralement très rentrée.

5)- Les rétrécissements aortiques donnent des courbes pathognomoniques avec une montée systolique prolongée et un plateau

vibré. On peut en rapprocher les courbes observées chez les sujets sénescents présentant une sclérose aortique athéromateuse importante où l'on note souvent une montée systolique prolongée qui s'effectue en deux temps.

6)- L'étude de l'indice de débit n'a qu'une valeur très relative, mais chez un même sujet, il permet de suivre l'évolution de l'état circulatoire et aussi d'apprécier l'efficacité des thérapeutiques vaso-actives.

L'ELECTROENCEPHALOGRAMME AU COURS DU VIEILLISSEMENT

Plusieurs auteurs ont étudié les électroencéphalogrammes des sujets âgés. SILVERMAN et col. affirment que ceux qui ont une activité intellectuelle conservée ont un tracé physiologiquement semblable à ceux des individus jeunes, et O'LEARY dit qu'il faut interpréter moins sévèrement ces tracés, en raison de l'insuffisance vasculaire.

SILVERMAN et col., THALER, GREENBLATT et col. remarquent que plus de la moitié de ces tracés sont anormaux ; MAGGS et TURTON notent que le tracé est altéré de façon globale, tandis que SILVERMAN et col., BARNES et col., OBRIST et col. rapportent des anomalies en foyer siégeant souvent sur la région temporale gauche.

La plupart des auteurs ont signalé un ralentissement du rythme de base. GREENBLATT et col., FRIEDLANDER, OBRIST, LIBERSON et SEQUIN, GIBBS, McADAM et McCLATCHEY et ROBINSON constatent qu'après 60 ans, il y a augmentation du nombre des éléments lents sans qu'ils accompagnent nécessairement le vieillissement. Ils ne sont pas comparables à ceux de l'enfant : le voltage est plus bas et les fréquences plus régulières. BARNES et col., OBRIST et col. rappellent que ce ralentissement est généralement la conséquence d'un trouble organique ; les personnes âgées ne souffrant que de troubles fonctionnels ont un tracé moins altéré.

Quelques auteurs, notamment LIBERSON et SEQUIN, GREENBLATT et col. ont remarqué qu'il y a souvent des éléments rapides mêlés au

ralentissement. L'hyperventilation donne peu de changement selon OBRIST, tandis que LIBERSON et STRAUSS signalent un ralentissement proportionnel à l'âge. Enfin, MUNDY-CASTLE rapporte la présence d'éléments thêta dans 24 % des tracés des sujets âgés ; ils sont pl nombreux si l'affaiblissement intellectuel est évident.

Une étude statistique de la fréquence et de la réactivité de électroencéphalogrammes chez les sujets âgés, faite par G. et J. VERDEAUX et J. TURMEL, a permis de constater :

1)- une baisse de la fréquence alpha avec l'âge, qui est considérée comme un signe mineur mais constant de "souffrance cérébrale" ;

2)- que la présence d'éléments thêta est pathologique dans le vieillissement, favorise le ralentissement de l'alpha et manifes une atteinte organique ;

3)- que, chez les sujets plus âgés, lorsque le rythme thêt ne survient pas, la fréquence montre, au contraire, une tendance à l'accélération. Cela confirme, puisqu'il s'agit de sujets particulièrement sains, la valeur des variations de fréquence et aussi la signification péjorative du rythme thêta chez l'adulte et le vieillard ;

4)- que l'E.E.G. évolue vers un type de réactivité montran soit un émoussement des réponses physiologiques, soit l'ébauche des caractères pathologiques (vasculaires en particulier) :

- La réaction d'arrêt visuel est de moins en moins bon ne. Les bonnes réactions d'arrêt visuel diminuent avec l'âge et le mauvaises augmentent. Les réactions d'arrêt visuel abolies augmentent aussi parallèlement au vieillissement.

- L'épreuve de l'hyperpnée est de plus en plus active les tracés où son action ne se fait pas sentir deviennent progressi

ment moins nombreux. Elle ralentit le tracé, fait apparaître des éléments pathologiques thêta, augmente l'abondance de ceux-ci et le tracé devient plus irritatif.

- La stimulation lumineuse intermittente entraîne moins le rythme cérébral, mais son action augmente dans le sens "irritatif" ou dans l'apparition des éléments thêta.

En outre, la morphologie du tracé change au cours du vieillissement et les rythmes "pointus" deviennent plus abondants, de même que les éléments thêta. Ces signes sont en faveur d'un processus physiologique du vieillissement en relation surtout, semble-t-il, avec l'état vasculaire.

Les moyennes des fréquences du rythme de base et de l'association "alpha + thêta" diminuent progressivement avec l'âge, mais non celles de l'alpha pur.

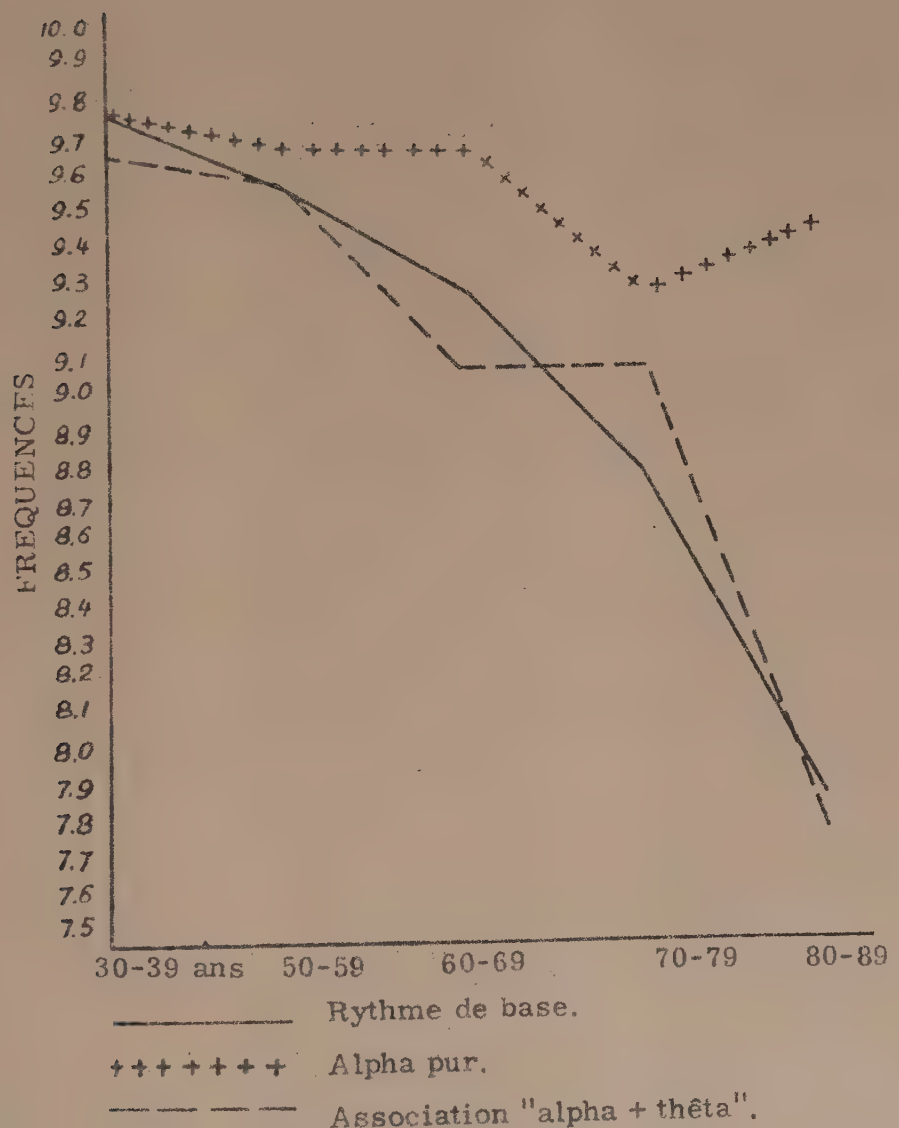


FIGURE 3

L'ELECTROENCEPHALOGRAMME EN PATHOLOGIE CARDIO-VASCULAIRE CHEZ LES GENS AGES

Plusieurs auteurs ont étudié les modifications de l'E.E.G. chez les sujets ayant des affections cardiaques et cérébro-vasculaires.

En 1933, BERGER présenta un insuffisant cardiaque de 54 ans avec des troubles mentaux qui avait un rythme alpha lent (6-7 c/s). EWALT et RUSKIN étudièrent un groupe de malades porteurs d'affections cardiaques âgés de 18 à 81 ans : sur 25 malades présentant une insuffisance cardiaque, 24 avaient un E.E.G. caractérisé par la présence de bouffées d'ondes lentes (3 à 4 c/s) et, sur 26 malades ne présentant pas d'insuffisance cardiaque, 10 avaient également des bouffées d'ondes lentes. ROMANO et ENGEL présentèrent des cardiaques ayant des E.E.G. où prédominaient les ondes lentes. STRAUSS, OSTOW et GREENSTEIN ont décrit plusieurs anomalies E.E.G. chez des malades cardio-vasculaires.

Chez 21 malades sujets à une insuffisance cardiaque et à une affection respiratoire avec cyanose, STUHL, CLOCHE et KARTUM trouvèrent un rythme alpha lent et la présence d'ondes lentes dans 50 % des cas.

L'E.E.G. a mis en évidence, chez des malades ayant une artériosclérose cérébrale et une psychose, la présence d'ondes lentes. Dans les thromboses et les hémorragies cérébrales, STRAUSS et GREENSTEIN ont montré qu'une activité lente peut apparaître sur les E.E.G. et dépendait de la gravité et de l'étendue des lésions. ROSEMAN, SCHMIDT

et FOLZ démontrèrent que ces ondes lentes étaient en fait transitoires et pouvaient s'améliorer en même temps que l'état clinique du malade.

OBRIST et BISSEL ont étudié les E.E.G. de sujets âgés. Un groupe était normal et l'autre groupe était atteint de maladies cardiaques ou vasculaires cérébrales. Ils constatèrent les faits suivants :

1)- Le rythme alpha occipital était significativement plus lent (8,5 c/sec.) chez les malades cardio-vasculaires que chez les sujets normaux du même âge (9,4 c/sec.).

2)- La présence d'ondes lentes était plus importante chez les malades que chez les sujets normaux du même âge.

3)- Les plus grandes différences dans la fréquence alpha les rythmes lents furent observées entre les sujets normaux et les sujets atteints d'affection cardiaque seulement. Aucun des individus normaux n'avait un rythme alpha lent (moins de 8,5 c/sec.) et un seulement dans ce groupe de sujets normaux avait une activité lente. Dans le groupe des cardiaques, 70 % avaient un rythme alpha lent ou une activité thêta ou les deux.

En conclusion, il apparaît que le ralentissement du rythme alpha et l'apparition d'ondes lentes dans les E.E.G. des sujets âgés est en corrélation avec la présence de maladies cardio-vasculaires. En fait, plusieurs facteurs sont impliqués et la maladie cardio-vasculaire n'est pas nécessairement la cause des perturbations électro-encéphalographiques. Celles-ci peuvent être dues, comme l'ont souligné ENGEL et MARGOLIN, à des facteurs métaboliques.

ÉTUDE DES OBSERVATIONS

TECHNIQUES D'EXAMEN

1°)- Pour la rhéographie bitemporale :

Nous avons utilisé :

- un rhéographe de Schufried,

- une pâte E.C.G. pour établir un meilleur contact cutané,

- un bandeau relativement serré pour maintenir les électrodes et éliminer la circulation superficielle (en particulier celle de l'artère temporale superficielle),

- deux électrodes métalliques : une électrode placée de chaque côté au niveau de la zone temporale.

Les tracés ont été enregistrés chez les sujets en décubitus dorsal et en position assise les jambes pendantes. Pendant la durée du tracé, nous avons demandé aux patients de ne pas respirer, ceci pour permettre de stabiliser les courbes d'enregistrement.

2°)- Pour l'électroencéphalogramme :

Ont été pratiqués :

- une disposition à 21 électrodes avec un montage d'orientation, trois montages transversaux (antérieur, moyen et postérieur), trois montages longitudinaux (inférieur, moyen et supérieur) ;

- un enregistrement bipolaire les yeux fermés ;

- une étude de la réaction d'arrêt visuel ;

- deux épreuves d'hyperpnée de trois minutes chacune,
- une stimulation lumineuse intermittente (S.L.I.).

RÉPARTITION DES 50 SUJETS EN FONCTION DE L'AGE

35 à 39	: 1	60 à 69	: 11
40 à 49	: 2	70 à 79	: 19
50 à 59	: 13	80 à 85	: 4

CLASSIFICATION DES OBSERVATIONS

En fonction de l'aspect des tracés électroencéphalographiqu nous pouvons classer les observations en trois groupes.

= 1er groupe :

Tracés présentant des signes irritatifs discrets ou importa d'origine vraisemblablement vasculaire.

= 2me groupe :

Tracés ralentis dans l'ensemble, mais dépourvus d'anomalies

= 3me groupe :

Tracés normaux.

Dans chacun de ces groupes existent deux catégories de mala des : ceux qui ont un rhéogramme bitemporal normal ou peu perturbé et ceux dont le tracé rhéographique bitemporal est pathologique.

Nous considérons comme peu perturbés les rhéogrammes de typ 1 et les rhéogrammes normaux ou de type 1 s'accompagnant d'une bai se de débit systolique lors du passage en orthostatisme.

Nous avons distingué deux groupes de rhéogrammes pathologiques :

Le 1er groupe est celui des artérioscléreux cérébraux : types 2, 3 et 4.

Le 2me groupe est représenté par les malades ayant un faible débit systolique en position allongée. Il se caractérise :

1)- soit par une durée d'éjection systolique (D.E.S.) raccourcie, inférieure à 24/100e de seconde ;

2)- soit par le rapport : $\frac{\text{amplitude maximale}}{\text{hauteur de l'étalonnage}}$ $\left(\frac{A}{E}\right)$ inférieur à 0,5 ;

3)- soit par l'association des deux.

Notons que les artérioscléreux peuvent également avoir un faible débit. Les tracés sont alors sans plateau avec un sommet pointu ou rond, une phase systolique raccourcie et une onde de réflexion généralement très rentrée.

Enfin, ces deux groupes pathologiques peuvent s'accompagner d'une chute du débit cérébral lors du passage à la position assise.

OBSERVATIONS DES 50 SUJETS

1er GROUPE

OBSERVATION 1

Madame BAR..., 80 ans. Diabète, athérome et démence sénile. T.A. 11/8. Souffle carotidien bilatéral.

E.E.G. : Le rythme alpha de base, voisin de 9-10 c/sec., est ample, abondant, normalement réparti et de bonne réactivité.

Il est accompagné de nombreuses bouffées de rythme plus lent, diffuses sur l'ensemble du tracé, et de nombreux aspects pointus.

L'hyperpnée majore nettement ces aspects.

La S.L.I. donne des réponses médiocres.

Absence d'activité paroxystique et de signes en foyer.

Conclusion : Tracé nettement irritatif, en rapport vraisemblablement avec une sclérose vasculaire.

Rhéo. (FIGURE 4) : Pathologique.

- Sommet arrondi, dû à des résistances périphériques élevées et à un faible débit. Chute du débit au passage en orthostatisme. La D.E.S.ppasse de 20/100e de sec. à 10/100e de sec. $\frac{A}{E}$ passe de 0,5 à 0,2.

o o

OBSERVATION 2

Madame DEN..., 70 ans. H.T.A. (24/11), troubles du langage et de la mémoire. Antécédent d'hémiplégie gauche avec séquelles.

E.E.G. : Le rythme alpha de base à 9 c/sec. est très peu abondant et retrouvé surtout à la fermeture des yeux. Le tracé se caractérise par la présence de nombreuses pointes mêlées à des rythmes lents de 3 c/sec, retrouvés de façon diffuse.

L'hyperpnée accentue ces aspects.

La S.L.I. ne modifie pas le tracé.

Conclusion : Tracé présentant d'importants signes de souffrance cérébrale diffuse d'origine vraisemblablement vasculaire.

Rhéo. : Pathologique (type 4).

o o

OBSERVATION 3

Madame PER..., 70 ans. H.T.A. avec signes fonctionnels et retentissement cardiaque.

E.E.G. : Le rythme de base alpha voisin de 9 c/sec. est ampl abondant, normalement réparti et de bonne réactivité.

Le tracé se caractérise par la présence de courtes bouffées diffuses de rythme lent majorées par l'hyperpnée.

La S.L.I. donne de bonnes réponses.

Pas d'activité paroxystique ni de signes en foyer.

Conclusion : Tracé présentant de discrets signes diffus d'origine vraisemblablement artériopathique.

Rhéo. : pathologique.

Résistances périphériques élevées et faible débit donnant un sommet arrondi.

$\frac{A}{E} = \underline{0,4}$ D.E.S. = 20/100e de sec.

o o

Décubitus dorsal

Assise

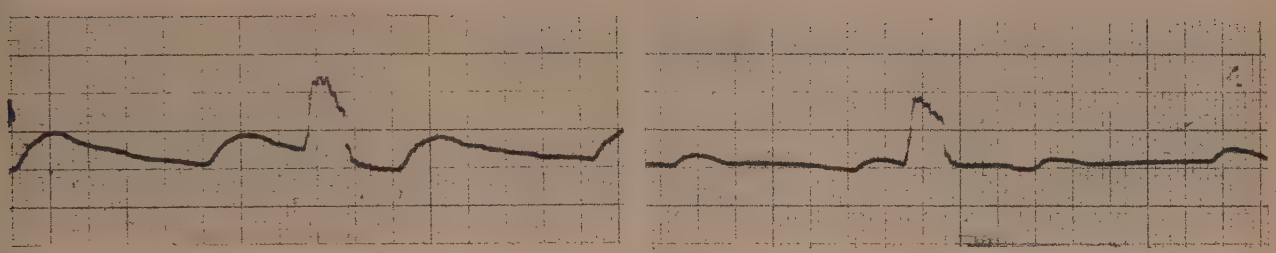


FIGURE 4

OBSERVATION 4

Madame PAP..., 50 ans. Troubles de la mémoire et acouphènes.

E.E.G. : Tracé peu ample, mal structuré, où le rythme alpha de base à 10 c/sec. est rarement rétrouvé, de faible réactivité. On note la présence de courtes bouffées plus lentes (4 à 5 c/sec.) sur l'ensemble du tracé. Cet aspect est majoré par l'hyperpnée.

La S.L.I. donne des réponses médiocres. Pas d'activité paroxystique ni de signes en foyer.

Conclusion : Tracé présentant des signes irritatifs d'origine vraisemblablement vasculaire.

Rhéo. : pathologique (type 3).

o o

OBSERVATION 5

Madame DEG..., 66 ans. Accident vasculaire cérébral et poussée hypertensive (21/11).

E.E.G. : Tracé peu ample et irritatif en rapport vraisemblablement avec une sclérose artérielle.

Rhéo. : pathologique (type 3).

o o

OBSERVATION 6

Madame CH..., 57 ans. Troubles visuels et céphalées.

E.E.G. : Rythme de fond occipital supérieur à 12 c/sec., s'effaçant incomplètement à l'ouverture des yeux. Nombreuses irrégularités lentes et très pointues de 2 à 3 c/sec., survenant de façon

asynchrone au niveau des régions bitemporales sans prédominance constante de côté.

Légère accentuation de cet aspect sous hyperpnée. Sous S.L.I., activités occipitales bien dessinées, plus amples à droite qu'à gauche.

Conclusion : Type de tracé rencontré chez les "vasculaires" à partir de la cinquantaine.

Rhéo. : Pathologique.

D.E.S. : 20/100e de sec.

o o

OBSERVATION 7

Madame GAZ..., 51 ans. Vertiges. Hypotension orthostatique (15/9 et 13/8 debout).

E.E.G. : Tracé présentant une importante surcharge myographique due à l'anxiété de la malade. Le rythme alpha à 9 c/sec. est rarement visible. Il est plus ample, mal dessiné et de faible réactivité. L'hyperpnée fait apparaître de nombreuses bouffées d'un rythme plus lent (3 à 4 c/sec.) et il existe de nombreux aspects pointus prédominant en transverse moyen droit.

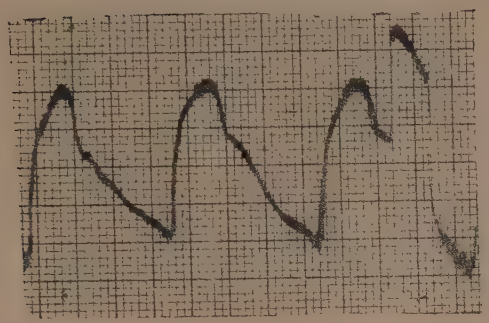
La S.L.I. donne des réponses médiocres.

Conclusion : Tracé présentant des signes irritatifs diffus d'origine vraisemblablement vasculaire.

Rhéo. (FIGURE 5) : Pathologique, type 2 et diminution du débit en orthostatisme. D.E.S. passe de 24/100 à 22/100e de sec. et $\frac{A}{E}$ passe de 1,1 à 0,8.

o o

Décubitus dorsal



Assise

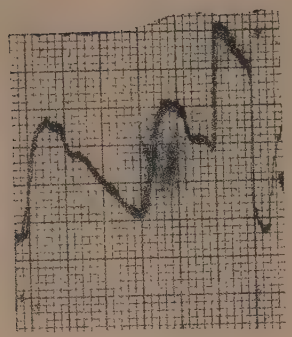
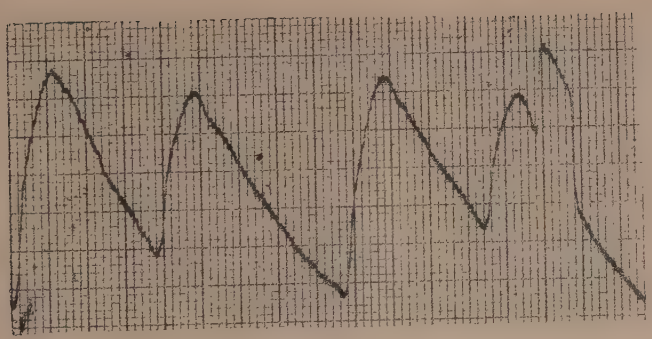


FIGURE 5

Couchée



Assise

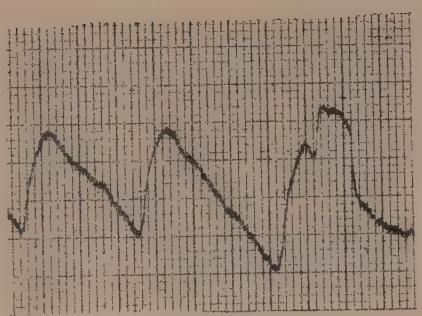


FIGURE 6

OBSERVATION 8

Madame CAS..., 84 ans. H.T.A. avec retentissement cardiaque.

E.E.G. : Le rythme alpha de base, voisin de 9-10 c/sec., est ample, abondant, normalement réparti et de bonne réactivité.

On note la présence de nombreuses bouffées diffuses de rythme thêta (5-6 c/sec.) ; ces aspects sont partiellement majorés par l'hyperpnée.

La S.L.I. donne de bonnes réponses.

Pas d'activité paroxystique, ni de signes en foyer.

Conclusion : Tracé présentant des signes irritatifs diffus d'origine vraisemblablement artériopathique.

Rhéo. (FIGURE 6) : Pathologique.

Type 4 et diminution de débit en orthostatisme.

$\frac{A}{E}$ passe de 1,6 à 1,4 et D.E.S. passe de 24/100e de sec. à 16/100e de sec.-

o o

OBSERVATION 9

Madame HED..., 73 ans. Troubles de la mémoire, de l'équilibre. Idées obsessionnelles. H.T.A. (18/11).

E.E.G. : Aspect de souffrance cérébrale diffuse d'origine vraisemblablement vasculaire.

Rhéo.: Pathologique type 3.

o o

OBSERVATION 10

Monsieur TIF..., 58 ans. H.T.A. (17/11) avec céphalées.

E.E.G. : Le rythme alpha de base voisin de 9 c/sec. est ampl abondant, normalement réparti et de bonne réactivité.

Il se surajoute d'assez nombreuses bouffées de rythi lent (4-5 c/sec.) et des aspects pointus à prédominance occipitale bilatérale.

L'hyperpnée majore très nettement ces aspects.

La S.L.I. donne de bonnes réponses.

Pas d'activité paroxystique ni de signes en foyer.

Conclusion : Tracé présentant des signes irritatifs d'origin vraisemblablement vasculaire.

Rhéo. : Pathologique (type 2).

o o

OBSERVATION 11

Madame AUG..., 57 ans. Obésité, diabète, hyperlipémie, insu fisance coronarienne.

E.E.G. : Tracé mal structuré où le rythme alpha de base est rarement retrouvé. Quand il est visible, il est voisin de 10-11 c/ sec., labile, normalement réparti et de bonne réactivité.

Le tracé se caractérise par la présence d'une acti- vité thêta (4-5 c/sec.) apparaissant de façon diffuse sur l'ensembl du tracé et étant nettement majoré par l'hyperpnée.

La S.L.I. donne de bonnes réponses. Pas d'activité paroxystique ni de signes en foyer.

Conclusion : Tracé présentant des signes irritatifs diffus d'origine vraisemblablement vasculaire.

Rhéo. : pathologique (type 2).

o o

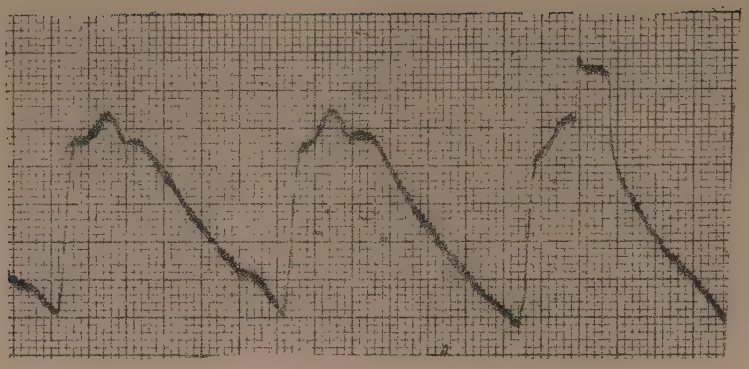


FIGURE 7

Assise

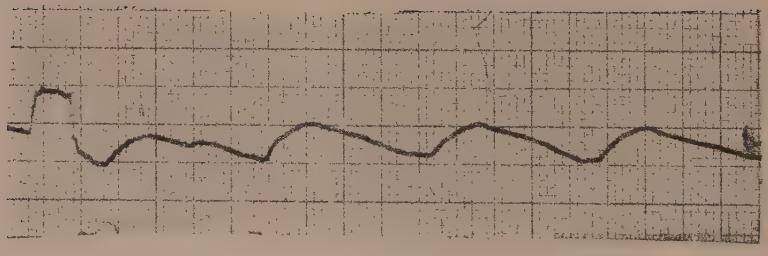


FIGURE 8

OBSERVATION 12

Monsieur MER..., 47 ans. Glaucome. T.A. 11/7. Bilan cérébral.

E.E.G. : Le rythme alpha de base, voisin de 8 c/sec., est peu ample, peu abondant et de faible réactivité.

On note la présence d'assez nombreuses bouffées d'ondes plus lentes (4-5 c/sec.), diffuses, majorées par l'hyperpnée.

La S.L.I. donne des réponses médiocres.

Pas d'activité paroxystique ni de signes en foyer.

Conclusion : Tracé présentant des signes irritatifs diffus, mais dépourvu par ailleurs d'anomalies spécifiques, d'origine vraisemblablement vasculaire.

Rhéo. : pathologique, type 2. (FIGURE 7).

o o

OBSERVATION 13

Madame CHO..., 67 ans. Diabète insulino-dépendant. Artérite des deux membres inférieurs. Rétinopathie diabétique.

E.E.G. : Tracé peu ample, bas volté, mal structuré et de faible réactivité, présentant une surcharge rapide et électrocardiographique importante.

Le rythme alpha de base n'est pratiquement jamais visible.

Le tracé se caractérise par la présence de bouffées diffuses d'un rythme lent (3-4 c/sec.), apparaissant surtout sous hyperpnée.

Conclusion : Tracé bas volté présentant des signes irritatifs diffus.

Rhéo. : patholiguque (type 3). (FIGURE 8)

o o

OBSERVATION 14

Madame HUR..., 67 ans. Asthénie et diabète. T.A. 11/6.

E.E.G. : Tracé labile, bas volté, où le rythme alpha de base voisin de 11 c/sec., est surtout visible à la fermeture des yeux.

Le tracé se caractérise par la présence de quelques bouffées de rythme thêta (6 à 7 c/sec.), diffuses.

L'hyperpnée majore discrètement ces aspects.

La S.L.I. est normalement supportée.

Absence d'activité paroxystique et de signes en foy

Conclusion : Tracé présentant des signes discrets irritatifs diffus d'origine vraisemblablement artériopathique.

Rhéo. : pathologique.

D.E.S. = 20/100e en décubitus dorsal et 18/100e en orthostatisme.

o o

OBSERVATION 15

Madame PAI..., 64 ans. Bouffées vasomotrices. TA 12/6.

E.E.G. : Le rythme alpha de base à 9 c/sec., 10 c/sec., est surtout visible en fin de tracé. Il est ample, abondant, normalement réparti et de bonne réactivité.

On note la présence de nombreuses bouffées diffuses plus lentes, 4 à 5 c/sec., apparaissant surtout sous hyperpnée

La S.L.I. donne de bonnes réponses.

Pas d'activité paroxystique ni de signes en foyer.

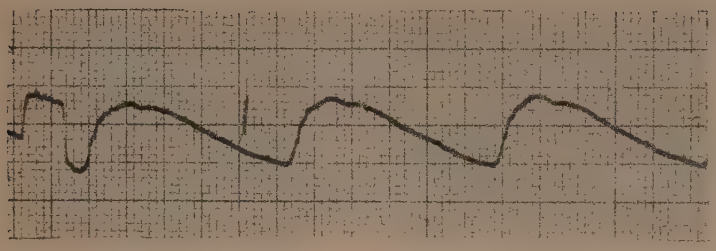
Conclusion : Tracé présentant de discrets signes irritatifs diffus d'origine vraisemblablement artériopathique.

Rhéo. : pathologique, type 3.

o o

Décubitus dorsal

Assis



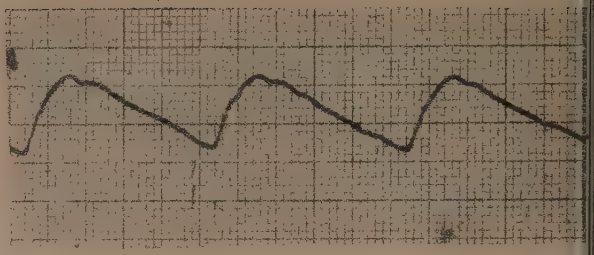
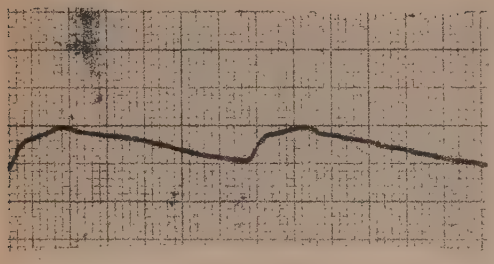


FIGURE 9

Décubitus dorsal

Assise



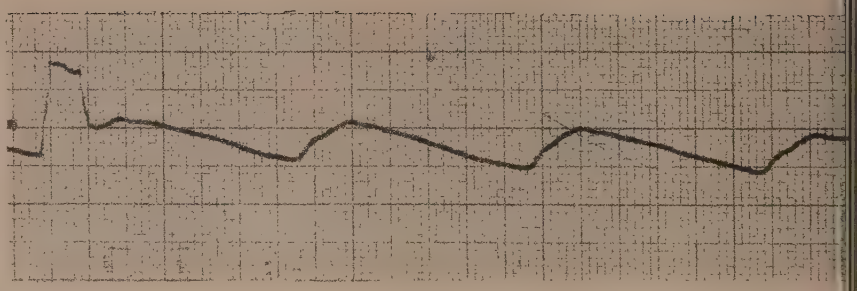


FIGURE 10

OBSERVATION 16

Monsieur CUR..., 55 ans. Obésité, H.T.A., insuffisance coronarienne.

E.E.G. : Le rythme alpha de base, voisin de 10 c/sec., est peu ample, normalement réparti et de bonne réactivité.

Le tracé se caractérise par la survenue de façon diffuse de bouffées d'ondes lentes (3-4 c/sec.). Cet aspect est majoré par l'hyperpnée.

La S.L.I. donne de bonnes réponses.

Conclusion : Tracé présentant une discrète irritation d'origine vraisemblablement vasculaire, mais restant dans les limites de la normale.

Rhéo. : pathologique (type 3). (FIGURE 9)

o o

OBSERVATION 17

Madame GOU..., 74 ans. Bilan devant un anévrisme de l'aorte abdominale. T.A. 17/8.

E.E.G. : Le rythme alpha de base, voisin de 10 c/sec., est peu ample, abondant, normalement réparti et de bonne réactivité.

L'hyperpnée fait apparaître quelques bouffées plus lentes (4-5 c/sec.), à prédominance temporo-occipitale bilatérale.

La S.L.I. donne de bonnes réponses.

Absence d'activité paroxystique et de signes en foyer.

Conclusion : Tracé dans les limites de la normale, présentant une légère surcharge irritative d'origine vraisemblablement vasculaire.

Rhéo. : pathologique, type 3. (FIGURE 10)

o o

OBSERVATION 18

Madame FOL..., 79 ans. Bilan. T.A. 13/8.

E.E.G. : Le rythme alpha de base est rarement retrouvé. L'ensemble du tracé se caractérise par de très nombreuses bouffées d'un rythme thêta (3-5 c/sec.), ample, irrégulier.

L'hyperpnée accentue ces aspects.

La S.L.I. donne des réponses médiocres.

Absence de signes en foyer et d'activité paroxystiq

Conclusion : Importants signes irritatifs diffus d'origine vasculaire.

Rhéo. : pathologique, type 3.

o o

OBSERVATION 19

Madame LIE..., 72 ans. Angor coronarien. T.A. : 10/6.

E.E.G. : Le rythme alpha de base, à 9-10 c/sec., est ample, abondant, normalement réparti et de bonne réactivité.

Il se surajoute d'assez nombreuses bouffées diffuse de rythme lent (3-4 c/sec.), majorées par l'hyperpnée.

La S.L.I. est normalement supportée.

Absence d'activité paroxystique et de signes en foy

Conclusion : Tracé présentant des signes irritatifs diffus d'origine vraisemblablement vasculaire.

Rhéo. : pathologique, type 3.

o o

OBSERVATION 20

Madame NIL..., 79 ans. Infarctus du myocarde postéro-diaphi

matique. Insuffisance coronarienne chronique. Diabète. T.A.: 13/7. Souffle carotidien gauche.

E.E.G. : Le rythme alpha de base à 12-13 c/sec. est visible surtout en fin d'examen. Il est peu ample, abondant, normalement réparti et de bonne réactivité.

On note la présence de bouffées d'allure paroxystique de rythmes lents (3 c/sec.), nettement favorisées par l'hyperpnée et prédominant surtout dans la région fronto-temporale gauche.

On retrouve également des bouffées de rythme lent, mais moins importantes sur le reste du tracé.

Conclusion : Tracé présentant un foyer de souffrance fronto-temporale gauche d'origine vraisemblablement vasculaire.

Rhéo. : pathologique, type 3.

o o

OBSERVATION 21

Madame HOY..., 76 ans. Insuffisance coronarienne. T.A. 12/7.

E.E.G. : Le rythme alpha, voisin de 10 c/s., est ample, stable, normalement réparti et de bonne réactivité.

Le tracé se caractérise par la présence de bouffées de rythme thêta (5 à 6 c/sec.), apparaissant surtout sur les régions temporo-occipitales bilatérales.

L'hyperpnée modifie peu ces aspects.

La S.L.I. est normalement supportée.

Absence d'activité paroxystique et de signes en foyer.

Conclusion : Tracé présentant des signes irritatifs discrets, en rapport vraisemblablement avec une origine artériopathique.

Rhéo. : pathologique, type 3.

o o

OBSERVATION 22

Madame AT..., 61 ans. Dyspnée, angor coronarien. T.A. 11/6

E.E.G. : Tracé labile, bas volté, où le rythme alpha de base est voisin de 10-11 c/sec., rarement visible. Il est ample, normalement réparti et de bonne réactivité.

Le tracé se caractérise par la présence d'assez nombreuses bouffées de rythmes plus lents (6-7 c/sec.). Ces aspects sont majorés par l'hyperpnée.

La S.L.I. donne de bonnes réponses.

Conclusion : Tracé présentant de discrets signes irritatifs diffus d'origine vraisemblablement vasculaire.

Rhéo. : pathologique, type 2. (FIGURE 11).

o o

OBSERVATION 23

Madame LEV..., 54 ans. Vertiges. Bilan cardio-vasculaire normal.

E.E.G. : Le rythme alpha de base à 8-9 c/sec., est ample, abondant, normalement réparti et de bonne réactivité.

On note des aspects pointus à prédominance frontale antérieure bilatérale.

L'hyperpnée est bien supportée.

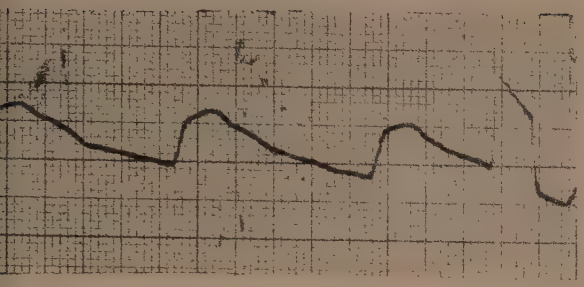
La S.L.I. donne des réponses médiocres.

Conclusion : Tracé se caractérisant par la présence de signes irritatifs d'origine vraisemblablement vasculaire.

Rhéo. : (FIGURE 12) Normal. Réaction normale lors du passage en orthostatisme (Le plateau devient ascendant et l'onde de réflexion s'élève).

o o

Décubitus dorsal



Assise

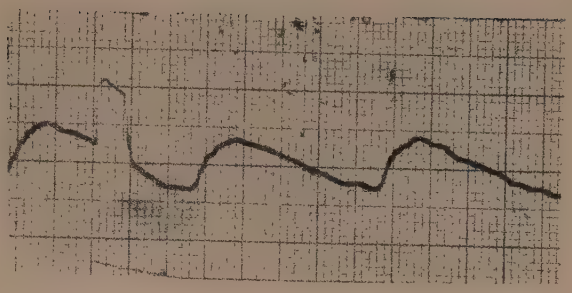
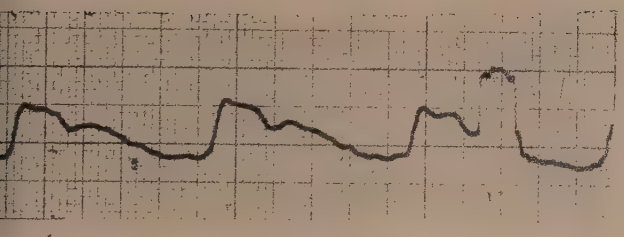


FIGURE 11

Décubitus dorsal



Assise

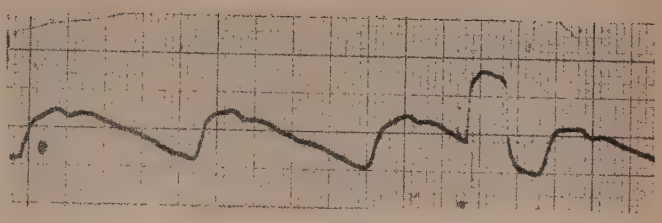


FIGURE 12

Décubitus dorsal

Assis

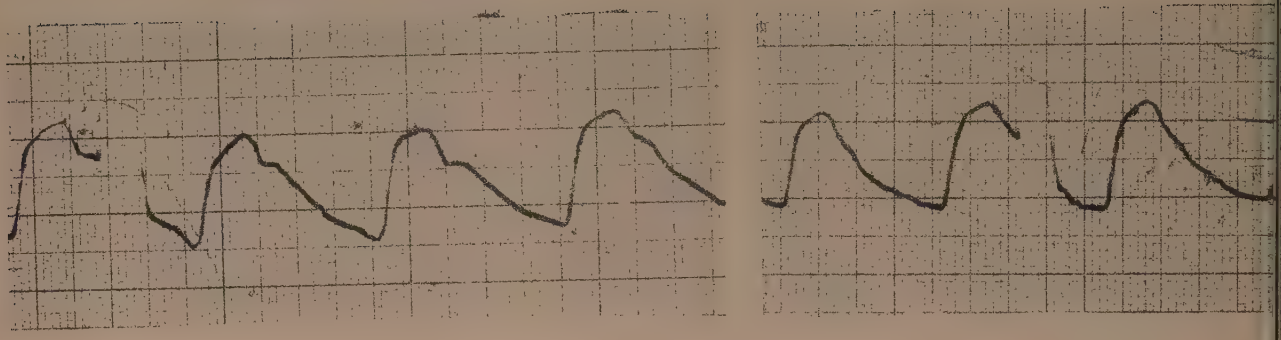


FIGURE 13

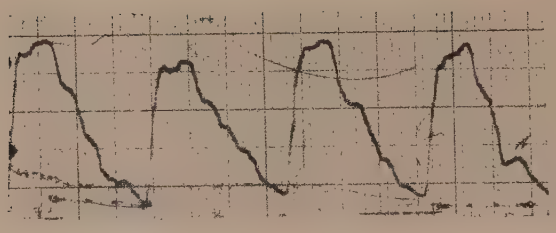


FIGURE 14

OBSERVATION 24

Monsieur CH..., 78 ans. T.A. 15/9. Bilan.

E.E.G. : Tracé montrant un rythme alpha de base de 7 à 8 c/s, peu ample et labile, mais cependant de bonne réactivité, entrecoupé de nombreuses bouffées de rythme thêta de 4 à 5 c/sec., visibles surtout sous hyperpnée.

La S.L.I. donne de bonnes réponses.

Absence de signes d'activité paroxystique et de signes en foyer.

Conclusion : Tracé présentant des signes irritatifs diffus d'origine vraisemblablement artériopathique.

Rhéo. : (FIGURE 13) Peu perturbé, type 1 +.

o o

OBSERVATION 25

Madame POR..., 75 ans. Bronchopneumopathie aiguë. Angor coronarien. T.A. 12/8.

E.E.G. : Tracé peu ample, labile. Le rythme de base, voisin de 7 c/sec., est très rarement retrouvé et de faible réactivité.

Le tracé se caractérise par la présence d'un rythme thêta de 4 à 5 c/sec., peu ample, peu modifié par l'hyperpnée et retrouvé de façon diffuse.

La S.L.I. donne des réponses médiocres.

Pas d'activité paroxystique ni de signes en foyer.

Conclusion : Tracé ralenti dans son ensemble, porteur d'anomalies diffuses d'origine vraisemblablement vasculaire.

Rhéo. : Peu perturbé, type 1. (FIGURE 14)

o o

OBSERVATION 26

Madame ALB..., 70 ans. H.T.A. 19/12. Artériopathie oblitérante des deux membres inférieurs. Souffles artériels diffus. Ischémie latérale sous-endocardique.

E.E.G. : Le rythme alpha de base à 7-8 c/sec. est rarement retrouvé. Il est peu ample, variable, de faible réactivité.

L'hyperpnée fait apparaître des bouffées d'un rythme plus lent (5-6 c/sec.). On note également la présence d'aspects pointus à prédominance bitemporale.

La S.L.I. est bien supportée.

Conclusion : Tracé discrètement irritatif.

Rhéo. : Pathologique, type 3. (FIGURE 15)

o o

OBSERVATION 27

Madame MOR..., 72 ans. H.T.A. (avec traitement : 15/9). Vertiges.

E.E.G. : Le rythme alpha de base, voisin de 8 c/sec., est ample, abondant, normalement réparti et de bonne réactivité.

Le tracé se caractérise par la présence d'une discrète activité thêta apparaissant en courtes bouffées sous hyperpnée.

La S.L.I. donne des réponses médiocres.

Absence d'activité paroxystique et de signes en foy

Conclusion : Tracé discrètement irritatif.

Rhéo. : Peu perturbé, type 1. (FIGURE 16).

o o

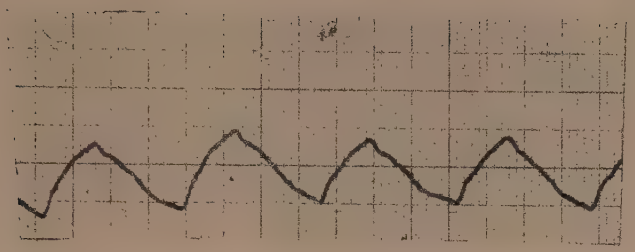
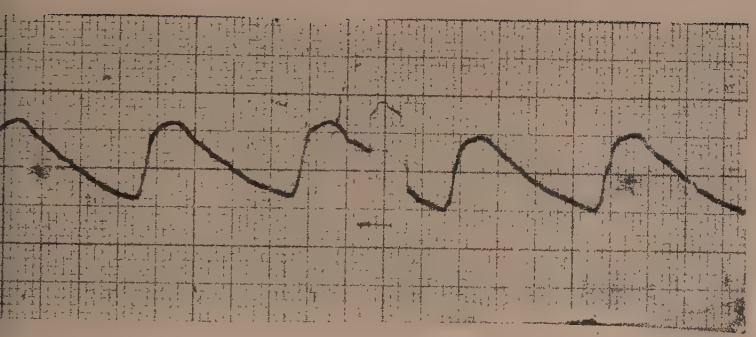


FIGURE 15

Assise



Décubitus dorsal

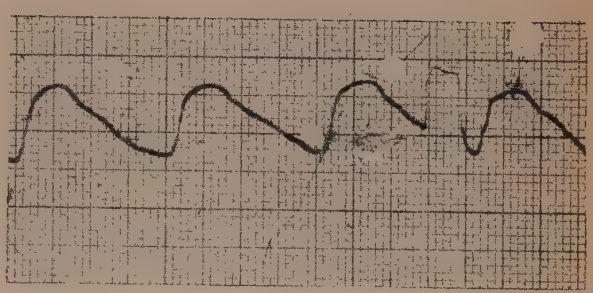


FIGURE 16

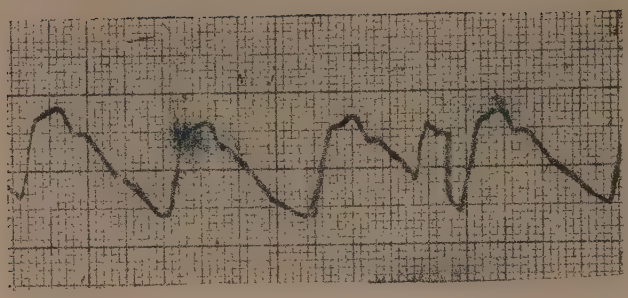


FIGURE 17

Décubitus dorsal

Assise

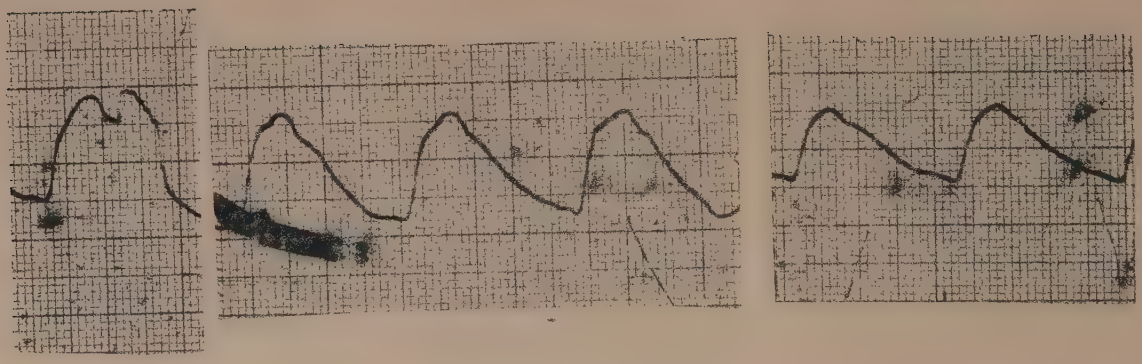


FIGURE 18

OBSERVATION 28

Monsieur TAM..., 59 ans. H.T.A. (21/12). Dyspnée. Céphalées.

E.E.G. : Tracé montrant un rythme alpha de base voisin de 8 à 9 c/sec., ample, abondant, normalement réparti et de bonne réactivité.

On note la présence d'une discrète surcharge thêta diffuse, visible surtout lors de l'hyperpnée. La S.L.I. donne de bonnes réponses. Pas d'activité paroxystique ni de signes en foyer.

Conclusion : Tracé légèrement irritatif.

Rhéo. : Peu perturbé, type 1. (FIGURE 17).

o o

OBSERVATION 29

Madame TRA..., 66 ans. Goutte, diabète et hyperlipémie. T.A. 13/8.

E.E.G. : Tracé présentant une importante surcharge myographique. Le rythme alpha de base n'est pratiquement jamais visible ; il est remplacé par un rythme rapide sur lequel se détachent des bouffées d'ondes plus lentes (3-5 c/sec.), parfois trop pointues, apparaissant de façon diffuse sur l'ensemble du tracé et majorées par l'hyperpnée.

La S.L.I. donne de bonnes réponses.

Pas d'activité paroxystique ni de signes en foyer.

Conclusion : Tracé discrètement irritatif.

Rhéo. : Pathologique, type 2. (FIGURE 18)

o o

OBSERVATION 30

Madame TAL..., 68 ans. Obésité. Souffle systolique aortique localisé. T.A. 14/9.

E.E.G. : Le rythme alpha de base à 8-9 c/sec., est ample, abondant, normalement réparti et de bonne réactivité.

On note la présence, sous hyperpnée, de rares bouffées de thêta à prédominance bitemporale.

Absence d'activité paroxystique et de signes en foyer.

Conclusion : Tracé dans les limites de la normale, très légèrement irritatif.

Rhéo. : Pathologique, type 2-3. Ejection systolique prolongée (D.E.S. = 30/100e de sec.), témoignant certainement d'une sclérose aortique athéromateuse. (FIGURE 19).

o o

OBSERVATION 31

Madame PRE..., 72 ans. Artériopathie oblitérante des deux membres inférieurs. Insuffisance coronarienne. Diabète. H.T.A..

E.E.G. : Le rythme alpha de base à 10-11 c/sec. est ample, abondant, normalement réparti et de bonne réactivité.

Il est surchargé d'assez nombreuses pointes retrouvées sur l'ensemble du tracé.

L'hyperpnée est bien supportée.

La S.L.I. donne de bonnes réponses.

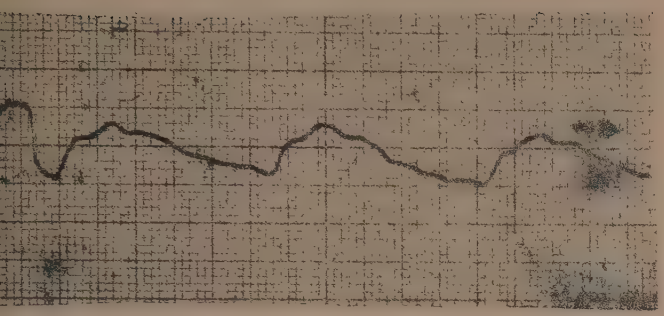
Pas d'activité paroxystique ni de signes en foyer.

Conclusion : Tracé présentant une discrète surcharge irritative.

Rhéo. : Pathologique, type 3. (FIGURE 20)

o o

Décubitus dorsal



Assise

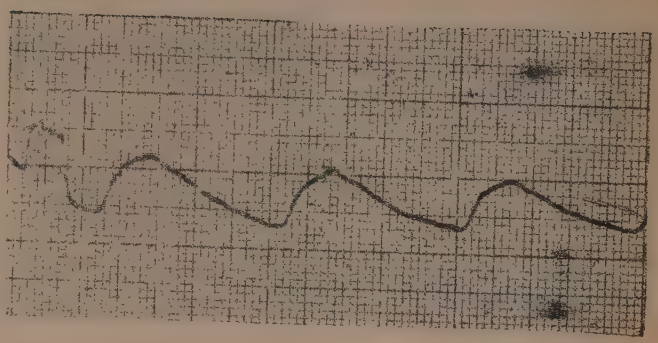


FIGURE 19

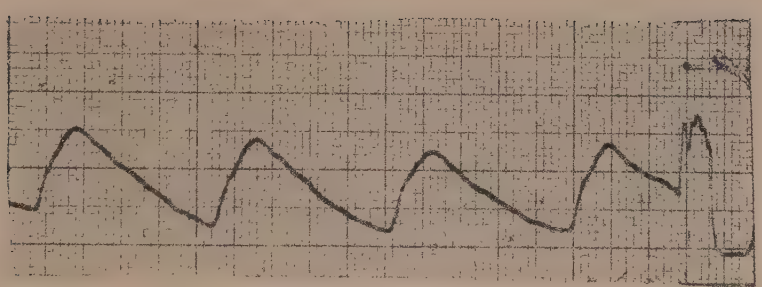


FIGURE 20

Décubitus dorsal

Assise

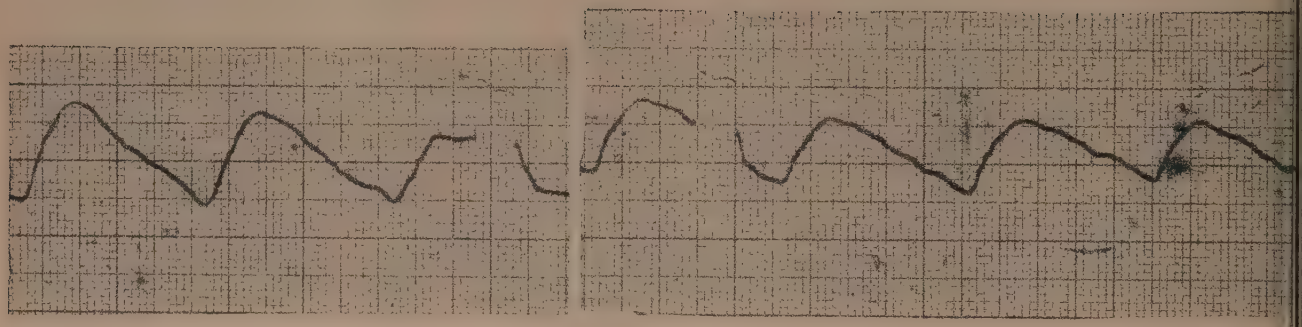


FIGURE 21

OBSERVATION 32

Madame OLZ..., 72 ans. Insuffisance coronarienne. H.T.A. (18/12). Infarctus myocardique.

E.E.G. : Tracé bas volté où le rythme alpha de base à 9 c/sec. est abondant, normalement réparti et de bonne réactivité.

Il n'a pas été pratiqué d'hyperpnée en raison de la proximité de l'infarctus du myocarde.

On note la présence de quelques bouffées plus lentes diffuses sur l'ensemble du tracé.

La S.L.I. donne de bonnes réponses.

Conclusion : Tracé spontané très discrètement irritatif.

Rhéo. : Pathologique, type 3. (FIGURE 21).

o o

OBSERVATION 33

Madame DEZ..., 58 ans. H.T.A. (17/10).

E.E.G. : Le rythme alpha de base à 10 c/sec. est ample, abondant, normalement réparti et de bonne réactivité.

L'hyperpnée fait apparaître de discrètes bouffées de thêta dans les régions antérieures.

La S.L.I. donne de bonnes réponses.

Absence d'activité paroxystique et de signes en foyer.

Conclusion : Tracé discrètement irritatif.

Rhéo. : Pathologique. (D.E.S. = 16 à 18/100e de sec.).

o o

OBSERVATION 34

Madame GIL..., 58 ans. Hypotension artérielle (10/8).

E.E.G. : Le rythme alpha de base est voisin de 10 c/sec., peu abondant, peu ample, mais cependant normalement réparti et de bonne réactivité.

On observe surtout sous hyperpnée un certain degré de ralentissement du tracé avec survenue de courtes bouffées parfois pointues du rythme thêta, à prédominance occipitale.

La S.L.I. donne des réponses médiocres.

Pas d'activité paroxystique ni de signes en foyer.

Conclusion : Tracé discrètement irritatif.

Rhéo. : Normal.

o o

OBSERVATION 35

Madame MAG..., 52 ans. Bilan. T.A. 12/8.

E.E.G. : Le rythme alpha de base à 9 c/sec. est très ample, pointu, abondant, normalement réparti et de bonne réactivité.

On note quelques bouffées de rythmes plus lents à prédominance temporale gauche.

L'hyperpnée ne modifie pas le tracé.

La S.L.I. donne de bonnes réponses.

Absence d'activité paroxystique et de signes en foyer.

Conclusion : Tracé présentant quelques signes irritatifs.

Rhéo. (FIGURE 22) : Il a été considéré comme pathologique. Il est normal en décubitus dorsal, mais la réaction au passage en orthostatisme est trop intense : au lieu de passer au type 1 ou 2, il passe au type 3.

o o

OBSERVATION 36

Madame DUM..., 64 ans. Diabète insulino-dépendant, artérite

Décubitus dorsal

Assise

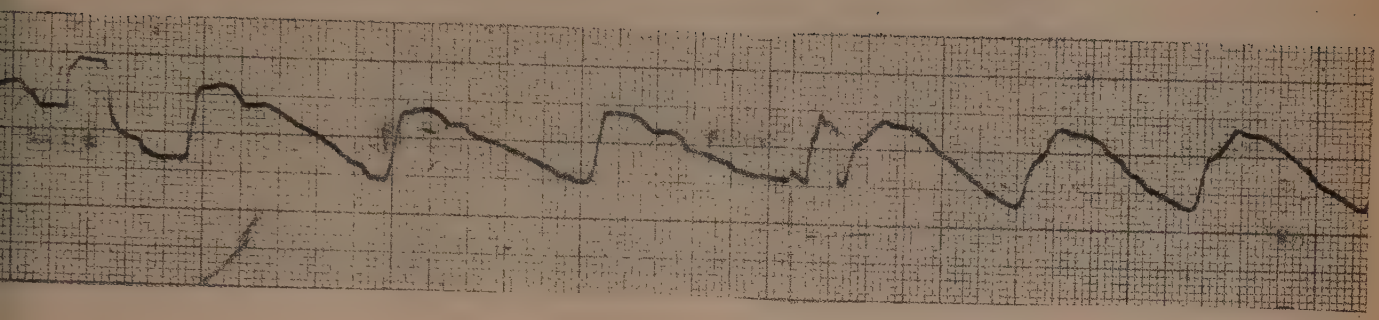
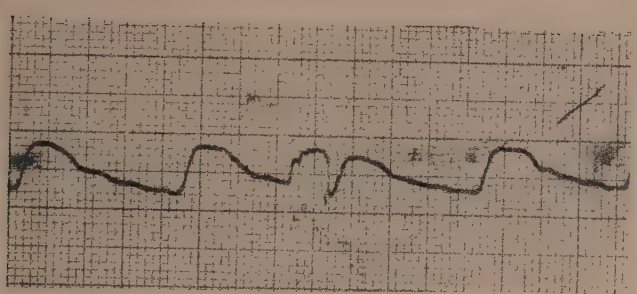


FIGURE 22

Décubitus dorsal

Assise



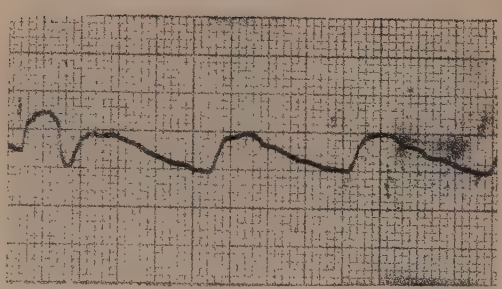


FIGURE 23

des deux membres inférieurs et myxoedème hypophysaire. T.A. 15/8.

E.E.G. : Tracé mal formé, bas volté ; le rythme alpha n'est pratiquement jamais visible et de faible réactivité.

On note la présence d'une surcharge lente (3-4 c/sec.), à prédominance bitemporale.

L'hyperpnée est normalement supportée.

La S.L.I. donne des réponses médiocres.

Conclusion : Tracé bas volté, mal structuré, légèrement irritatif, dépourvu d'anomalies spécifiques.

Rhéo. : Normal. (FIGURE 23)

o o

OBSERVATION 37

Mademoiselle ABG..., 37 ans. H.T.A. (20/11), d'origine surrénalienne.

E.E.G. : Le rythme alpha de base à 9 c/sec. est peu ample, abondant, normalement réparti et de bonne réactivité.

Le tracé se caractérise par la présence d'une discrète activité plus lente (6 c/sec.), visible surtout dans les régions fronto-pariétales.

L'hyperpnée modifie peu ces aspects.

La S.L.I. donne de bonnes réponses.

Conclusion : Tracé discrètement irritatif.

Rhéo. : Pathologique. Faible débit.

D.E.S. : entre 14 et 16/100e de seconde.

o

o o

2me. GROUPE

OBSERVATION 38

Madame LIG..., 72 ans. Acouphènes, vertiges.

E.E.G. : Le rythme alpha de base à 7-8 c/sec. est ample, abondant, normalement réparti et de bonne réactivité.

L'hyperpnée est normalement supportée.

La S.L.I. donne de bonnes réponses.

Pas d'activité paroxystique ni de signes en foyer.

Conclusion : Tracé légèrement ralenti dans son ensemble, mais restant dans les limites de la normale.

Rhéo. : Peu perturbé, type 1, avec baisse du débit lors du passage en orthostatisme (Assise : D.E.S. = 20/100e sec. et abaissement de l'onde de réflexion). (FIGURE 24).

o o

OBSERVATION 39

Monsieur VIR..., 70 ans. Tremblement sénile. T.A. 12/8.

E.E.G. : Tracé bas volté, mal structuré, où le rythme de base à 6-7 c/sec. est normalement réparti et de bonne réactivité.

L'hyperpnée est bien supportée.

La S.L.I. donne des réponses médiocres.

Conclusion : Tracé de sénescence ralenti dans son ensemble.

Rhéo. : Pathologique. Sommet arrondi et tracé aplati dû à un faible débit et à des résistances périphériques élevées. (FIGURE 25

o o

Décubitus dorsal

Assise

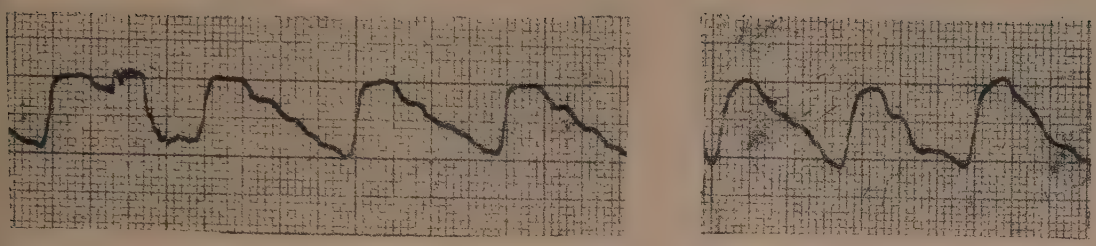


FIGURE 24

Décubitus dorsal

Assise

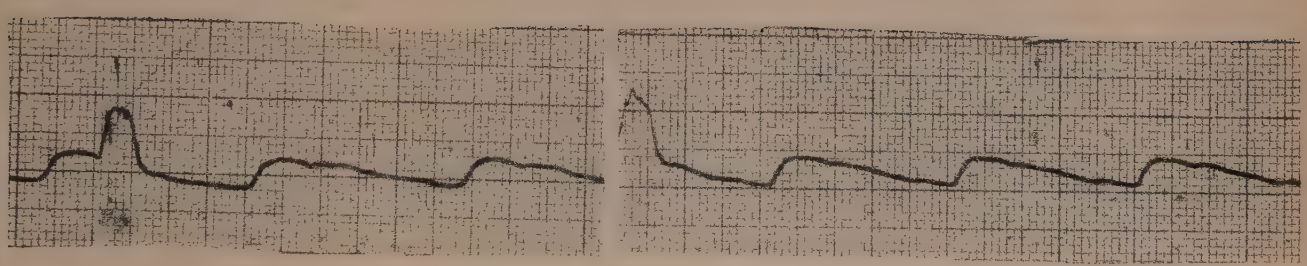


FIGURE 25

OBSERVATION 40

Monsieur FOR..., 83 ans. Antécédent d'accident vasculaire cérébral. T.A. 14/7. Souffle carotidien gauche.

E.E.G. : Tracé peu ample, bas volté, présentant une surcharge myographique importante.

Le rythme alpha de base est voisin de 7-8 c/s., normalement réparti et de bonne réactivité.

L'hyperpnée modifie peu le tracé.

La S.L.I. donne de bonnes réponses.

Pas d'activité paroxystique ni de signes en foyer.

Conclusion : Tracé discrètement ralenti dans son ensemble, mais dépourvu par ailleurs d'anomalies spécifiques.

Rhéo. : Pathologique. (D.E.S. = 18/100e sec.) en décubitus.

o o

OBSERVATION 41

Monsieur DEG..., 76 ans. Insuffisance coronarienne. T.A. 10/6.

E.E.G. : Le rythme alpha de base à 7-8 c/sec. est ample, abondant, normalement réparti et de bonne réactivité.

L'hyperpnée est normalement supportée.

La S.L.I. donne de bonnes réponses.

Pas d'activité paroxystique ni de signes en foyer.

Conclusion : Tracé ralenti dans l'ensemble, mais dépourvu d'anomalies spécifiques.

Rhéo. : Pathologique (D.E.S. = 18/100e sec.).

o o

OBSERVATION 42

Monsieur MAI..., 74 ans. Insuffisance cardiaque et artérite des deux membres inférieurs. T.A. 13/9.

E.E.G. : Le rythme alpha de base à 7-8 c/sec. est peu ample, peu abondant, normalement réparti et de faible réactivité.

On note une surcharge myographique et des mouvements oculaires importants.

L'hyperpnée est normalement supportée.

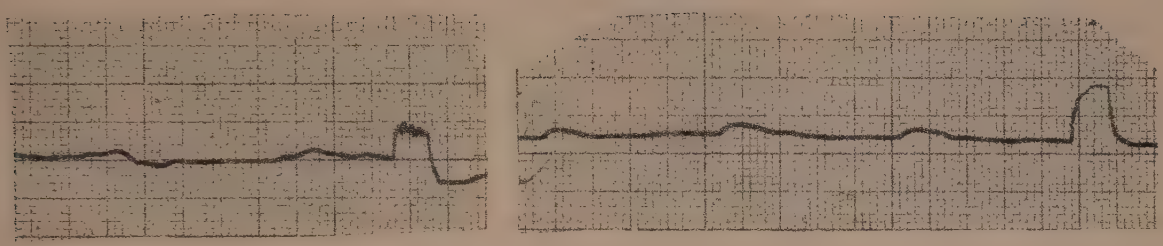
La S.L.I. donne des réponses médiocres.

Pas d'activité paroxystique ni de signes en foyer.

Conclusion : Tracé ralenti dans son ensemble, mais dépourvu d'anomalies spécifiques.

Rhéo. : Pathologique. (FIGURE 26)

Grosse insuffisance de débit ($\frac{A}{E} = 0,1$).



Couché

Assis

FIGURE 26

Décubitus dorsal

Assis

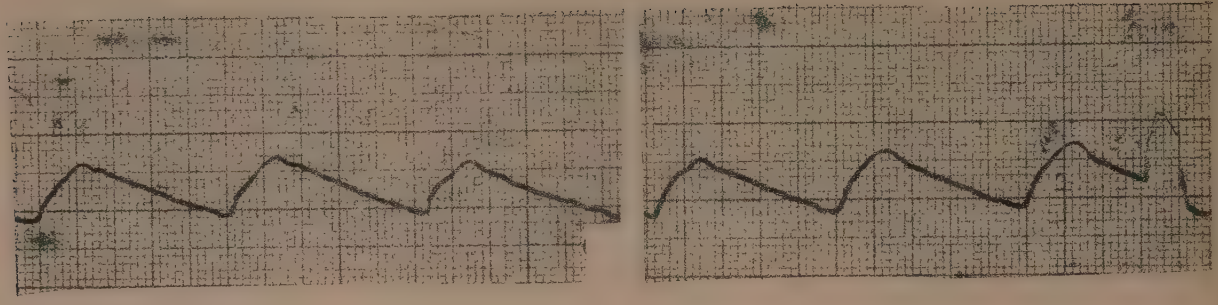


FIGURE 27

Décubitus dorsal

Assise

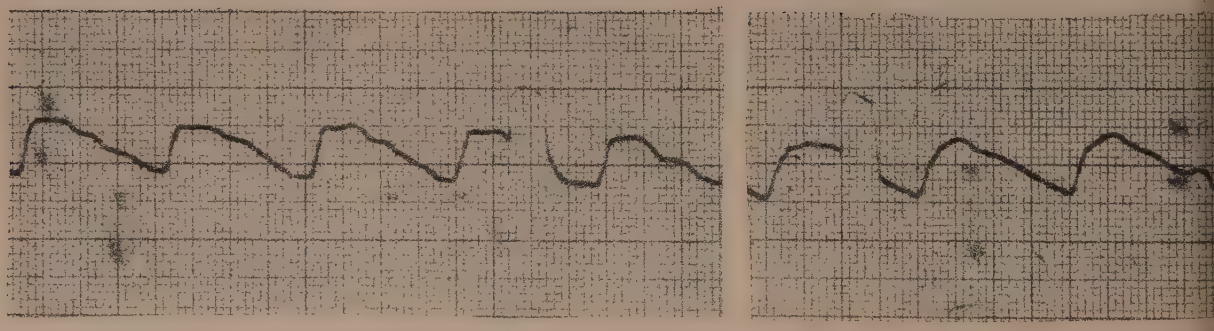


FIGURE 28

3me. G R O U P E

OBSERVATION 43

Monsieur JUL..., 79 ans. Insuffisance coronarienne. T.A. 13/9. Souffle carotidien bilatéral.

E.E.G. : Tracé montrant une importante surcharge myographique et un rythme alpha de base voisin de 9 c/s, ample, abondant, stable et de bonne réactivité.

L'hyperpnée et la S.L.I. sont normalement supportées.

Absence d'activité paroxystique et de signes en foyer.

Conclusion : Tracé dans les limites du normal.

Rhéo. : Pathologique, type 3. (FIGURE 27)

o o

OBSERVATION 44

Madame JUA..., 49 ans. T.A. 11/6. Bilan.

E.E.G. : Tracé présentant une importante surcharge myographique. Le rythme alpha de base, voisin de 11 à 12 c/sec., est peu ample, labile, mais abondant et normalement réparti.

L'hyperpnée est normalement supportée.

La S.L.I. donne de bonnes réponses.

Absence d'activité paroxystique et de signes en foyer.

Conclusion : Tracé dans les limites du normal.

Rhéo. : Normal. Réaction à l'orthostatisme normale.
(FIGURE 28)

o o

OBSERVATION 45

Madame LEB..., 69 ans. H.T.A.. Maladie de Raynaud.

E.E.G. : Tracé bas volté labile, présentant une surcharge myographique importante, où le rythme alpha de base est rarement visible ; quand on le retrouve, il est voisin de 11 c/sec. et de faible réactivité.

L'hyperpnée fait apparaître un discret ralentissement du tracé.

La S.L.I. donne de bonnes réponses.

Conclusion : Tracé bas volté, mais dépourvu par ailleurs d'anomalies spécifiques.

Rhéo. : Pathologique (type 3).

o o

OBSERVATION 46

Monsieur PIS..., 55 ans. Grand fumeur. T.A. 11/7. Bilan.

E.E.G. : Le rythme alpha de base à 10 c/sec. est rarement visible ; il n'est retrouvé qu'à la fin du tracé et à la fermeture des yeux. Il est remplacé par un tracé bas volté, fait d'un rythme plus lent, correspondant vraisemblablement à une somnolence du malade.

L'hyperpnée est normalement supportée.

La S.L.I. donne de bonnes réponses.

Absence d'activité paroxystique et de signes en foyer

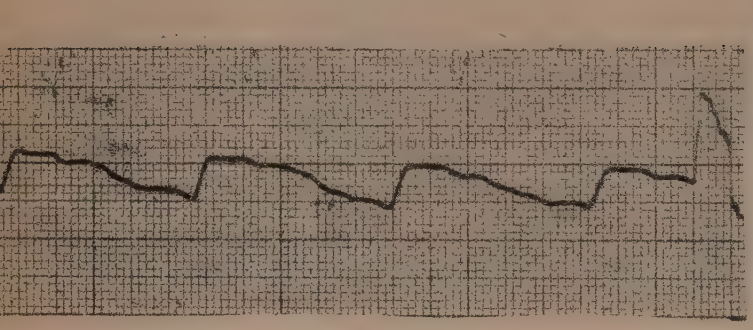
Conclusion : Tracé dans les limites de la normale.

Rhéo. : Peu perturbé, type 1.

o o

Décubitus dorsal

Assis



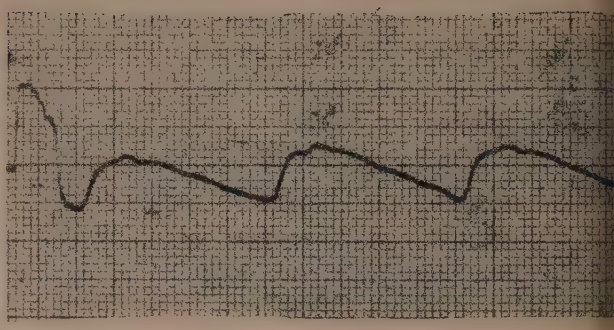


FIGURE 29

OBSERVATION 47

Monsieur BEH..., 61 ans. H.T.A. (21/10).

E.E.G. : Rythme alpha de base à 9 c/sec., ample, abondant, stable et de bonne réactivité.

L'hyperpnée et la S.L.I. sont très bien supportées. Absence de signes en foyer et d'activité paroxystique.

Conclusion : Tracé dans les limites de la normale.

Rhéo. : Pathologique, type 2.

o o

OBSERVATION 48

Monsieur HEN..., 51 ans. Crise de tachyarythmie, T.A. 13/8.

E.E.G. : Le rythme alpha de base est peu ample, abondant, normalement réparti, de bonne réactivité.

L'hyperpnée est normalement supportée.

La S.L.I. donne de bonnes réponses.

Absence d'activité paroxystique et de signes en foyer.

Conclusion : Tracé dans les limites de la normale.

Rhéo. : Normal. (FIGURE 29).

o o

OBSERVATION 49

Madame BEL..., 75 ans. H.T.A. (18/10) et insuffisance coronarienne.

E.E.G. : Rythme alpha de base à 9 c/sec., ample, abondant, normalement réparti et de bonne réactivité. L'hyperpnée ne modifie pas le tracé. La S.L.I. est normalement supportée. Pas d'activité

paroxystique ni de signes en foyer.

Conclusion : Tracé dans les limites de la normale.

Rhéo. : Type 3. (FIGURE 30)

o o

OBSERVATION..50

Monsieur GEN..., 64 ans. H.T.A. (17/12). Hypotension orthostatique consécutive au traitement (14/10).

E.E.G. : Tracé montrant de nombreux artefacts pulsatoires et musculaires.

Tracé labile et bas volté, comportant un rythme alpha de base rarement visible à droite. Quand il est retrouvé, il est voisin de 8 à 9 c/sec.

L'hyperpnée est normalement supportée. La S.L.I. donne de bonnes réponses. Absence d'activité paroxystique et de signes en foyer.

Conclusion : Tracé dans les limites de la normale, compte tenu de l'âge du sujet.

Rhéo. : Peu perturbé, type 1. Ejection systolique prolongée (34/100e sec.). Chute importante du débit en orthostatisme (D.E.S. = 16/100e sec.). (FIGURE 31)

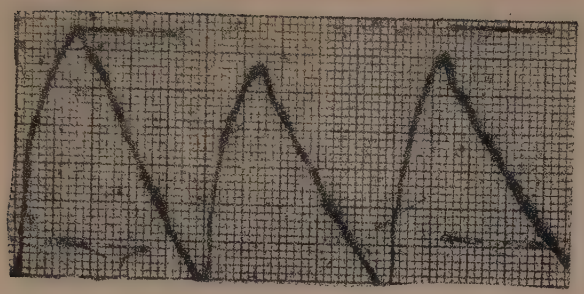
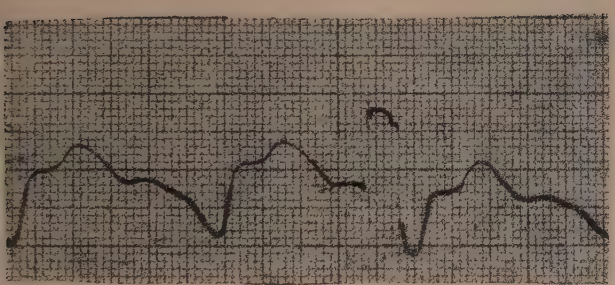


FIGURE 30

Décubitus dorsal



Assis

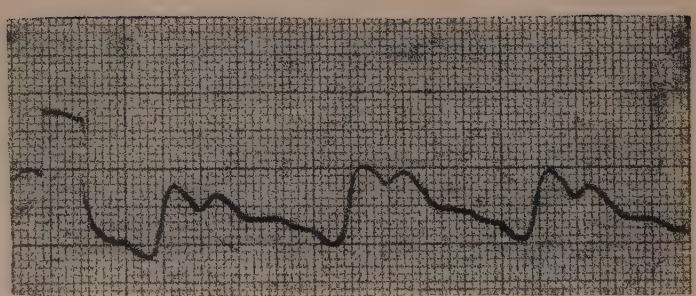


FIGURE 31

RÉSULTATS ET CONCLUSIONS

Chez nos 50 sujets, dont l'âge moyen est de 66 ans :

1)- 37 ont un tracé électroencéphalographique présentant des signes irritatifs cérébraux d'intensité variable.

30 d'entre eux (soit 82 %) ont un rhéogramme bitemporal pathologique, ce qui montre que la plupart de ces signes irritatifs sont certainement en rapport avec des troubles de la circulation cérébrale.

2)- 5 sujets ont un électroencéphalogramme dont le tracé est ralenti dans l'ensemble, mais dépourvu d'anomalies spécifiques.

Parmi eux, 4 ont un tracé rhéographique perturbé, ce qui tend à confirmer que le ralentissement de la fréquence alpha témoigne également d'une atteinte vasculaire cérébrale.

3)- 8 sujets ont un électroencéphalogramme normal.

La moitié d'entre eux présentent un rhérgramme pathologique.

Ainsi, on peut constater, chez certains, une altération cérébro-vasculaire sans retentissement cortical décelable à l'électroencéphalogramme.

Le grand nombre d'électroencéphalogrammes et de rhéogrammes

perturbés s'explique par l'âge avancé de nos malades et par la fréquence des affections cardio-vasculaires observées chez eux.

Nous voyons donc que l'électroencéphalogramme appréciant l'état du cortex cérébral et le rhéogramme bitemporal renseignant sur l'hémodynamique cérébrale sont deux méthodes d'exploration par voie externe qui se complètent, sont facilement réalisables et d'une grande utilité au cours de la sénescence.

VU & PERMIS D'IMPRIMER :

Le Recteur
de l'Académie de Paris,

R. MALLET

Le Doyen de la Faculté
de Médecine,

J. BAUMANN

Le Président
de la thèse,

J. MARCHE

B I B L I O G R A P H I E

ALZONA L.- La Rhéographie. Etude clinique. Ses possibilités. Ses limites. - J. Méd. Bordeaux, 1963, 7, 144.

AUZAS - Contribution à l'étude du débit cardiaque humain par voie externe. - Thèse 1969, N° 1196, 90, 973.

BARBAGALLO-SANGIORGI G. et al. - Electroencephalographic modifications in patients over 70 with arterial hypertension. - Boll. Soc. Ital. Cardiol. 1965, 10, 129.

BARBAGALLO-SANGIORGI G. et col.- Caractéristiques électroencéphalographiques de sujets apparemment normaux âgés de plus de 60 ans. - Boll. Soc. Ital. Biol. Soer., 1966, 42, 499.

BARNES R.H., BUSSE E.W. and FRIEDMAN E.L. - The psychological functioning of aged individuals with normal and abnormal electroencephalograms : a study of hospitalized individuals.- J. Nerv. Ment. Dis. 1956, 124, 585.

BARROUSSEL R.- Rhéographie crânienne chez le sujet normal.- Thèse Médecine Toulouse, 1968.

BATTINO - Méthodes graphiques en physiologie et pathologie vasculaire périphérique.- Phlébologie, 1968, 4, 409.

BATTINO - Pléthysmographie et rhéographie. - Journées angéiologiques de Langue Française - L'Expansion Scientifique 1967, 385.

BELLUSCHI & col. - La rhéographie cérébrale.- Odped. Maggiore, 1964, 59, 205.

BERGOGNE, AUZAS - Intérêt de la rhéographie dans la surveillance des traitements vasculaires périphériques.- J. Angéiologie de Langue Française - L'Expansion Scientifique, 1968, 421.

BERGOGNE C., AUZAS A., BENSIMON, KAUFMANN H.- Note préliminaire sur les modifications posturales du rhéogramme bitemporal, à l'état normal et dans certaines conditions pathologiques.- J. Angéiol. de Langue Française - L'Expansion Scientifique, 1968, 416.

BERGOGNE C. - Intérêt de la rhéographie bitemporale dans l'étude de la sénescence cardio-vasculaire. - La Clinique, 1969, LXIV, 655.

BIRCHFIELD - An evaluation of E.E.G. in cerebral infarctus and ischemie due to arteriosclerosis. - Neurology, 1959, 9, 859.

BRAZIER M.A.B.- Physiological Mechanisms Underlying the electrical activity of the brain.- J. Neurol, Neurosurg. & Psychiat., 1948, 11, 112.

BUSSE E.W. et al. - Pre-senescent electroencephalographic changes in normal subjects.- J. Géront., 1965, 20, 315.

CAHAN R.B. & col. - EEG lors de l'admission à l'hôpital, moyen de prédiction de la mortalité ou de la sortie de patients âgés.- J. Géront., 1966, 24, 248.

COHN R., RAINES G.N., MULDER D.W. and NEWMAN M.A.- Cerebral vascular lesions : electroencephalographic and neuropathologic correlations.- Arch. Neurol. & Psychiat. 1948, 60, 165.

DARDENNE P., BARROUSSEL R., LAFFOSSE J.F., MARCO J., DURAFOURG L. - Intérêt de la rhéographie dans l'étude de la fonction vascu-

laire périphérique.- Rev. Méd. Toulouse, 1969, 5, 63-82.

DAVIS P.A., DAVIS H. and THOMPSON O.- Progressive Changes in the human electroencephalogram under low oxygen tension.- Am. J. Physiol. 1938, 123, 51.

DEL GUERCIO - Considerazioni sull' emodinamica cerebrale attraverso l'esame comparativo reografico ed elettroencefalografico.- Riforma Medica, Août 1963, 77, 841.

ENGEL G.L. and MARGOLIN S.D.- Neuropsychiatric disturbances and internal disease. - Arch. Int. Med. 1942, 70, 236.

ENGEL G.L. and ROMANO J.- Delirium : reversibility of the electroencephalogram with experimental procedures.- Arch. Neurol. & Psychiat. 1944, 51, 378.

EWALT J.R. and RUSKIN - The EEG in Patients with heart disease. - Texas Rep. Biol. & Med., 1944, 2, 161.

FRIEDLANDER W.J.- Electroencephalographic alpha rate in adults as a function of age.- Geriatrics, 1958, 13, 29.

GACHES - Etude statistique sur les tracés "alpha largement développé" en fonction de l'âge. - Presse Médicale, Octobre 1960, 44, 1621.

GIBERTI F., FAVALE E.- L'électroencéphalogramme au cours de la sénescence : étude chez des sujets apparemment normaux.- J. Géront., Octobre 1960, 8, 913.

GOUGEROT, FONCIN, LARSTAL - De la validité de la rhéo-encéphalographie.- 2ème Conférence Intern. de l'Electronique Médicale, Paris, 1959.

GOUGEROT, MARSTAL - Les techniques de rhéo-encéphalographie.- Actualités Neuropsych. 1962, IV, 125.

GREENBLATT M., HEALEY M. and JONES G.A.- Age and electroencephalographic abnormality in neuro-psychiatric : study of 1.593 cases.- Amer. J. Psychiat., 1944, 101, 33.

HANN J. and FRANKE H.- The electroencephalogram in patients with hypertensive carotid-sinus-syndrome of cardiac type with prolonged cessation of the heart beat.- EEG Clin. Neurophysiol., 1953, Supp. III, 50.

JACQUET M.- 1°- Exposés introductifs (I- Les méthodes graphiques angéiologiques. II- Le rhéogramme périphérique est, selon nous, un bigramme artério-veineux. III- Une triade graphique pour l'étude des artériopathies périphériques : artérioscléreuses, diabétiques, burgeriennes). 2°- Communications. 3°- Voeu voté par la section "ACTA" du Ve Congrès International d'Angéiologie, Paris, 31 Août-5 Septembre 1964. Tome III, XIe section : Méthodes graphiques et complémentaires. Président : Pr. M. Jacquet - SIPUCO, éditeur.

JACQUET M. - Les méthodes graphiques dans le diagnostic des artériopathies du membre inférieur.- Société Médicale des Praticiens, Séance du 17 Décembre 1964.

JACQUET M. - Oscillographie. Rhéographie. Morpho-oscillographie. Intérêt et avantages respectifs. - Société Française d'Angéiologie - Séances du 17 Décembre 1965 et du 26 Mars 1966 - Angéiologie, 1967, 2, XIX.

JACQUET - Méthodes graphiques dans la thrombo-angiose.- Journées angéiologiques de Langue Française - L'Expansion Scientifique, 1967, 228.

JACQUET - Impédo-pléthysmographie en hémorrhéologie.- Journées angéiologiques de Langue Française - L'Expansion Scientifique, 1970, 440.

JACQUINOT et DEVINOY - Intérêt de la répétition des examens rhéo-encéphalographiques. - Semaine des Hôpitaux - Thérapeutique, 1970, N° 46, 293.

KAINDL F., POLZER, SCHUHFRIED - Rhéographie. - Steinkopff Verlag - Darmstadt, 1959.

KAINDL, POLZER, SCHUHFRIED - Rhéographie. - Wien. Klin. Wschr., 1964, 76, 134.

KEDROV, A.A. - Attempt and quantitative evaluation of central and peripheral circulation by an electrometric method. - Klin. Med., 1948, 26, 32.

KOECKE K.- Comparative cranial rheographic studies in the treatment of cerebral arteriosclerosis.- Med. Klin. 1962, 57, 2138.

KOECKE K.- Theorical bases of cranial rheography with special reference to cerebral sclerosis. - Wien. Med. Wschr., 1962, 112, 227.

LAFFOSSE J.F.- Etude de la rhéographie des membres inférieurs chez le sujet normal. - Thèse Médecine, Toulouse, 1968.

LIBERSON W.T. and SEQUIN E.A. - Brain Waves and clinical features in arteriosclerotic and senile mental patients. - Psychosom. Med., 1945, 7, 30.

LIBERSON W.T. and STRAUSS H. - Electroencephalographic studies : slow activity during hyperventilation in relation to age. - Proc. Soc. Exp. Biol. 1941, 48, 674.

LUGARESI E. et col. - Rhéoencéphalographie crânio-cérébrale. Possibilités et limites. - Revue Neurol., 1963, 109, 3 : 250.

MAGGS R. and TURTON E.C. - Some EEG findings in old age and their relationship to affective disorder. - J. Ment. Sci. 1956, 102, 812.

Mc ADAM W. and Mc CLATCHEY W.T.- The electroencephalogram in aged patients of a mental hospital.- J. Ment. Sci. 1952, 98, 711.

Mc ADAM W. and ROBINSON R.A. - Senile intellectual deterioration and the electroencephalogram : a quantitative correlation. - J. Ment. Sci. 1956, 102, 819.

Mc ADAM W. and ROBINSON R.A. - Prognosis in senile deterioration. - J. Ment. Sci. 1957, 103, 821.

MELKI - Contribution à l'étude de la circulation cérébrale par la rhéo-encéphalographie. - Thèse Paris, 1964.

MERLEN et COGET - Evaluation des débits sanguins segmentaires au niveau des membres par la rhéographie.- J. Angéiolog., Janvier 1965, XVII, 23.

MERLEN - Techniques d'exploration du lit vasculaire terminal. - Revue de Médecine, Novembre 1968, 1643.

MERMBERG Marie - Etude de l'adaptation circulatoire cérébrale à l'orthostatisme par la rhéographie bitemporale. - Thèse Paris, 1971.

MORNIZ de BETTENCOURT - Sur l'interprétation de la rhéographie. - Actualités cardiologiques et angéiologiques internationales, N° 3, 1960.

MULLER H.F.- Generalised sharp activity in geriatric E.E.G. - Electroenceph. Clin. Neurophysiol., 1969, 26, 119.

MUNDY-CASTLE A.C.- Theta and beta rhythm in the electroencephalograms of normal adults. - E.E.G. Clin. Neurophysiol., 1951, 3, 477.

NYBOER J.- Electrical impedance - plethysmography. - Charles C. Thomas, Publisher - Springfield, III, 1959.

OBRIST, BISSEL - The E.E.G. of aged patients with cardiac and cerebral vascular diseases.- J. Geront. 1955, 10, 315.

OBRIST W.D. et coll. - Relation entre l'E.E.G. et la pression sanguine chez les personnes d'un certain âge. - Neurology (Minneap.), Février 1961, 11, 151.

OBRIST W.D. - The electroencephalogram of normal male subjects over age 75. - J. Geront. 1951, 6 : 130. Suppl. 3.

OBRIST W.D. and HENRY C.E. - Electroencephalographic findings in aged psychiatric patients.- J. Nerv. Ment. Dis. 1958, 126, 254.

O'LEARY J.L.- The electroencephalogram in geriatric practice. - Geriatrics, 1957, 12, 418.

POLZER K., SCHUHFRIED F.- Rhéographie. - Wien. Med. Wschr., 1953, 103.

POLZER K., SCHUHFRIED F.- Utilisation de la rhéographie dans le diagnostic des affections vasculaires. - Oster, Krankenh. Zeitung, 1961, 8-9.

SCHWATZOVA K. et al. - The significance of diffuse slow activity in the E.E.G. in cerebral arteriosclerose.- Electroenceph. Clin. Neurophysio., 1969, 26, 230.

SILVERMAN A.J., BUSSE E.W., BARNES R.H., FROST L.L. and THALER M.B.- Studies of the processes of aging, physiologic influences on psycho functioning in elderly people. - Geriatrics, 1953, 8, 370.

STERNE, REIX - La rhéographie dans l'exploration des artères périphériques. - La Clinique, N° 624, 1966.

STRAUSS H. and GREENSTEIN L. - The electroencephalogram in cerebrovascular disease.- Arch. Neurol. & Psychiat. 59 : 1948,59,395.

THALER M.- Relationship among Wechsler, Weigl. Rorschach, E.E.G. findings and abstract-concrete behavior in a group of normal aged subjects. - J. Geront., 1956, 11, 404.

TROUTWEIN H.- Cranial rheography and arteriosclerosis.- Med. Welt. 1963, 27, 1407.

VERDEAUX G. et coll. - Etude statistique de la fréquence et de la réactivité des électroencéphalogrammes de sujets âgés. - Canad. Psychiat. Ass. 1961, 3, 6, 28.

VERDEAUX G. et coll. - L'E.E.G. des personnes âgées. Introduction.- Rev. Fr. Géront., 1964, 10, 25.

VIEVILLE - La rhéograohie. Aspects en pathologie veineuse. - Phlébologie, 1968, 4, 413.

TABLE DES MATIERES

Page

I - INTRODUCTION 13

II - LA RHEOGRAPHIE 15

- Historique 15
- Principe et but de la rhéographie 19
- Technique et matériel utilisé 21
- Eléments concourant à l'inscription de la courbe 23
- Morphologie et signification du rhéogramme crânien normal. Indice de débit. 25
- Intérêt de cette méthode d'enregistrement 29

III - INTERET DE LA RHEOGRAPHIE BITEMPORALE DANS L'ETUDE DE LA SENESCENCE CARDIO-VASCULAIRE 31

- Introduction 31
- Evolution de la morphologie des courbes en fonction de l'âge 33
- Modification posturale des courbes rhéographiques 37
- Conclusions 39

IV - L'E.E.G. AU COURS DU VIEILLISSEMENT 41

V - L'E.E.G. EN PATHOLOGIE CARDIO-VASCULAIRE CHEZ LES GENS AGES 45

Page

VI - ETUDE DES OBSERVATIONS 47

. Techniques d'examen 47
. Répartition des 50 sujets en fonction de l'âge 48
. Classification des observations 48
. Observations des 50 sujets 51

VII - RESULTATS ET CONCLUSIONS 77